MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

Dedic acest manual colegilor mei, profesori de chimie, care, prin interesul și încrederea acordată, m-au stimulat în activitatea didactică și editorială.

Cornelia Gheorghiu
PROFESOR EMERIT

Chimie

Manual pentru clasa a 8-a

2000
ALL

CHIMIE. Manual pentru clasa a VIII-a
Cornelia Gheorghiu

Copyright © 2000 – **ALL EDUCATIONAL**

Toate drepturile asupra prezentei ediţii aparţin Editurii **ALL EDUCATIONAL**. Nici o parte din acest volum nu poate fi copiată fără permisiunea scrisă a editurii. Drepturile de distribuţie în străinătate aparţin în exclusivitate editurii.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale
Cornelia Gheorghiu
Chimie: manual pentru clasa a VIII-a/ Gheorghiu Cornelia – Bucureşti: ALL EDUCATIONAL, 2000
112 p.; il.; 26 cm
ISBN 973-684-207-X

53(075.33)

Referenţi: prof. gr. I **Lia Cojocaru**
prof. gr. I **Gabriela Manea**
prof. gr. I **Eva Mihalyfalvi**
prof. gr. I dr. **Constantin Mihart**

Redactor: ing. **Mariana Cărbunar**
Design: **Daniel Ţuţunel**
Coperta: **Daniel Ţuţunel**
Tehnoredactare: **Florian Bulmez**
Ilustraţii: **Florian Bulmez**

Editura **ALL EDUCATIONAL** Bd. Timişoara, nr. 58, sector 6
76548 – Bucureşti
Tel.: 402 26 11, 402 26 20

Comenzi la: comenzi@all.ro
URL: http://www.all.ro

În prezenta ediţie sunt folosite elemente grafice şi fotografii din publicaţii ce nu aparţin editurii. ALL EDUCATIONAL nu a reuşit să contacteze deţinătorii de copyright, dar va achita, la cerere, proprietarilor de drept, costurile de reproducere.

Dragi elevi,

Vă aflați în al doilea an de studiu al chimiei.

Anul acesta vă veți completa cunoștințele de la orele de chimie, fizică, biologie cu numeroase și utile fenomene.

Manualul pe care îl aveți pe bancă vă va ajuta să înțelegeți, să învățați și să rețineți lecția repede, ușor și încă din clasă. El vă va conduce, pas cu pas, spre descoperirea modului de lucru cu manualul și vă va îmbogăți continuu cunoștințele, pentru a vă învăța să interpretați corect fenomenele și lumea care vă înconjoară.

Pentru început găsiți-vă timp să-l răsfoiți, tocmai pentru plăcerea de a afla noi și interesante fenomene.

În manual fiecare temă cuprinde 4 pagini.

Pe prima pagină veți descoperi titlul lecției, vă veți reaminti ce ați învățat în anul precedent sau în lecțiile anterioare și veți afla obiectivele pe care le puteți atinge. Ilustrația bogată și variată a acestei pagini vă va atenționa asupra noilor noțiuni pe care le veți ști la sfârșitul lecției.

Lecția propriu-zisă este prezentată în următoarele două pagini. Pornind de la nivelul cunoștințelor anterioare, veți găsi tema lecției dezvoltată, insistându-se asupra proprietăților, importanței și utilizărilor substanțelor respective. Fiecare lecție se încheie cu o sinteză a celor învățate, cuprinsă în *„Cartea de identitate"* care reprezintă esențialul, ce trebuie reținut. Cea de a 4-a pagină cuprinde patru tipuri de teme. Ele vă vor ajuta să vă adânciți și să vă clarificați noțiunile esențiale, abordând un evantai larg de probleme de la cele mai simple exerciții până la rezolvarea unor scheme-program mai bogate în conținut. Aplicațiile în viață, în industrie, în laborator și în momentele voastre de destindere n-au fost nici ele omise.

Întreaga ilustrație a manualului vă ajută să înțelegeți și să interpretați corect fenomenele. Activitatea experimentală efectuată de fiecare dintre voi sau de profesor vă va crea deprinderi practice de lucru în laborator și vă va asigura învățarea și reținerea durabilă a cunoștințelor.

Folosind manualul lecție de lecție, în clasă și acasă, veți învăța să interpretați corect un text, o schemă, o ilustrație, să executați un experiment simplu după informațiile din desen și să deduceți utilizările substanțelor în funcție de proprietățile acestora.

Însușiți-vă corect și temeinic noțiunile elementare din clasele a VII-a și a VIII-a pentru a vă asigura posibilitatea de a învăța în liceu chimia, cu multă ușurință și maximă eficiență.

Mult succes,

Autoarea

NOȚIUNI ÎNVĂȚATE ÎN CLASA A VII-A

Să ne reamintim

Din capitolul „Structura substanțelor. Sistemul periodic al elementelor"

Structura atomului

Atomul reprezintă cea mai mică particulă dintr-o substanță simplă și pură care poate exista și poate fi studiată independent.

Atomul oricărui element cuprinde două părți distincte:

– *nucleul* – partea centrală, încărcată pozitiv și în care se găsește concentrată aproape toată masa atomului;

– *învelișul de electroni* – regiunea exterioară, încărcată negativ, cu masă neglijabilă.

Particulele din interiorul nucleului se numesc *nucleoni*.

Cei mai importanți nucleoni sunt:

– *protonii*, particule electrizate pozitiv (+1) și cu masa considerată egală cu unitatea. Notația protonului este $^{1}_{+1}p$ sau simplifcat p^+. Numărul protonilor din nucleu, notat cu *Z*, se numește *număr atomic*. El este egal cu sarcina nucleară și cu numărul total de electroni;

– *neutronii*, particule neutre și cu masa aproximativ egală cu cea a protonului. Notația neutronului este $^{1}_{0}n$. Numărul neutronilor se notează cu *N*.

Elementul chimic este specia de atomi cu aceeași sarcină nucleară, deci același număr atomic, *Z*.

Simbolul chimic este litera sau grupul de litere cu care se notează, în mod convențional, un element.

Izotopii sunt speciile de atomi cu același număr de protoni, *Z*, dar cu număr diferit de neutroni.

Numărul de masă, notat cu *A*, este suma numărului de protoni, *Z*, și a numărului de neutroni, *N*, din nucleu: $A = Z + N$.

Masa atomică relativă, prescurtat *masa atomică*, este numărul care arată de câte ori masa unui atom este mai mare decât a 12-a parte din masa atomului $^{12}_{6}C$.

Molul de atomi este cantitatea în grame dintr-un element care conține $\mathcal{N} = 6{,}0225 \times 10^{23}$ atomi. Numeric, această cantitate este egală cu masa atomică a elementului, exprimată în grame (denumire veche *atom gram*).

Electronii sunt particule fundamentale cu sarcina electrică negativă −1, cu masă neglijabilă și cu dimensiuni foarte reduse. Ei se deplasează cu viteze foarte mari atât în jurul nucleului cât și în jurul axei lor. Se notează $^{0}_{-1}e$ sau, simplificat, e^-.

Învelișul electronic reprezintă totalitatea electronilor care gravitează în jurul nucleului.

Este format din 7 straturi, notate cu *K*, *L*, *M*, *N*, *O*, *P* și *Q* sau cu numerele 1, 2, 3, 4, 5, 6 și 7.

Structurile electronice stabile sunt: *dubletul electronic* (2 electroni pe primul strat *K*) și *octetul electronic* (8 electroni pe ultimul strat).

Sistemul periodic al elementelor

Legea periodicității. Proprietățile fizice și chimice ale elementelor se repetă în mod periodic, funcție de numărul atomic, *Z*.

Sistemul periodic al elementelor este alcătuit din *7* șiruri orizontale, numite *perioade*, *18* coloane verticale, numite *grupe* și *109 căsuțe*, câte o căsuță pentru fiecare element cunoscut.

Perioada reprezintă șirul de elemente cuprins între două gaze rare succesive.

Grupa este coloana verticală care cuprinde elemente cu aceeași configurație electronică pe ultimul strat.

Căsuța cuprinde simbolul și denumirea elementului, masa atomică și numărul de ordine (locul ocupat în clasificare), care numeric este egal cu numărul atomic, *Z*.

Ionul monoatomic este particula în care numărul electronilor este diferit de numărul protonilor din nucleul atomului.

Ionizarea este transformarea unui atom în ionul respectiv.

Ionii pozitivi rezultă prin cedare de electroni.

Ionii negativi rezultă prin acceptare de electroni.

Valența reprezintă capacitatea de combinare a atomului unui element cu atomii altui element.

Electrovalența este valența atomilor care se transformă ușor în ioni și este egală cu numărul electronilor cedați sau acceptați în timpul procesului de ionizare.

Covalența reprezintă valența elementelor ale

căror atomi își pun în comun electronii pentru formarea moleculelor. Este egală cu numărul electronilor puși în comun.

Molecula este cea mai mică particulă materială dintr-o substanță, care poate exista în stare liberă și care în aceleași condiții are toate proprietățile substanței respective.

Electronii de valență sunt electronii care participă la realizarea legăturilor dintre atomi.

Formula chimică reprezintă notația prescurtată a compoziției unei substanțe cu ajutorul simbolurilor chimice. Semnificația formulei chimice este dublă:

– calitativă – indică felul atomilor componenți;

– cantitativă – reprezintă o moleculă la scară moleculară și $6{,}0225 \times 10^{23}$ molecule la scară macroscopică.

În formula chimică, produsul dintre valență și indicele unui element (sau radical) este egal cu produsul dintre valență și indicele celuilalt element (sau radical).

Masa moleculară este numărul care arată de câte ori masa unei molecule este mai mare decât a 12-a parte din masa atomului $^{12}_{6}C$.

Molul de molecule sau, simplificat, *molul* este cantitatea de substanță care cuprinde $\mathcal{N} = 6{,}0225 \times 10^{23}$ molecule.

Kilomolul, notat cu *kmol,* reprezintă cantitatea de substanță numeric egală cu masa moleculară exprimată în kilograme.

1 kmol = 1000 moli

Numărul de moli, numeric, este egal cu raportul dinte masa substanței *m* și masa moleculară a acesteia, *M:*

$$n = \frac{m}{M}.$$

Din capitolul „Reacții chimice. Legea conservării masei. Ecuații chimice”

Reacția chimică este procesul chimic în urma căruia una sau mai multe substanțe chimice se transformă în alte substanțe cu proprietăți noi, diferite de cele inițiale.

Ecuația reacției chimice este reprezentarea prescurtată prin simboluri și formule a unei reacții chimice.

Legea conservării masei substanțelor. Masa totală a substanțelor care intră într-o reacție chimică este egală cu masa totală a substanțelor ce rezultă din această reacție.

Legea conservării atomilor. Numărul atomilor intrați în reacție este egal cu numărul atomilor rezultați din reacție, pentru fiecare element participant.

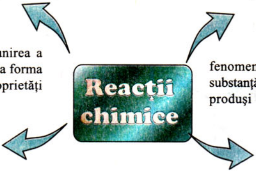
Algoritmul scrierii corecte a unei ecuații chimice:

– scrierea corectă a formulelor reactanților și ale produșilor de reacție;

– aplicarea legii conservării atomilor și stabilirea coeficienților;

– verificarea egalității numărului fiecărei specii de atomi participante la reacție.

Clasificarea principalelor tipuri de reacții chimice după mecanismul acestora:



reacția de combinare

A + B = C

procesul chimic care constă în unirea a doi sau mai mulți reactanți pentru a forma un singur produs de reacție cu proprietăți diferite de ale reactanților

reacția de descompunere

C = A + B

fenomenul chimic în urma căruia dintr-o substanță compusă se obțin doi sau mai mulți produși de reacție

reacția de înlocuire

AB + X = AX + B

procesul chimic în care atomul unui element poate înlocui atomii altui element ce intră în compoziția unei substanțe

reacția de schimb

AA' + BB' = BA' + AB'

procesul chimic în urma căruia doi reactanți își pot schimba între ei unele elemente, transformându-se în alți doi produși

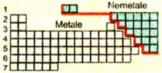
Clasificarea substanţelor chimice

Materia se găseşte sub formă de:

Substanţe pure

Simple
(forme sub care se găsesc elementele în natură)

- Nemetale
- Metale



Compuse

Anorganice

- **oxizi:** compuşi binari ai O cu metale sau nemetale: $E_2^nO_n$
- **baze:** compuşi în a căror compoziţie intră un metal, M^n, şi grupe —OH, în număr egal cu valenţa metalului: $M^n(OH)_n$
- **acizi:** compuşi în molecula cărora intră un radical acid, A^m, şi atomi de H în număr egal cu valenţa radicalului acid: $H_m(A)^m$
- **săruri:** compuşi în a căror componenţă intră metale, M^n, şi radicali acizi, A^m: $M_m^nA_n^m$

Organice

- **hidrocarburi** compuşi binari ai C cu H
- **compuşi ai C cu funcţiuni organice**

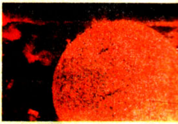
Amestecuri de substanţe

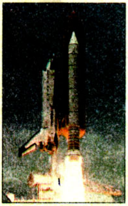
- **Omogene** – prezintă în toată masa aceeaşi compoziţie şi aceleaşi proprietăţi
- **Eterogene** – prezintă în masa lor compoziţie şi proprietăţi diferite

CAPITOLUL 1
SUBSTANȚE SIMPLE CU UTILIZĂRI PRACTICE

Ce știți → despre ← Ce veți ști

HIDROGEN





Generalități

Simbolul, H — Formula, H_2

STRUCTURA ATOMULUI

- **nucleu**: 1 proton $_{+1}^{1}p$
- **înveliș electronic**: 1 electron $_{-1}^{0}e$; $K \rightarrow 1e^-$

Masa atomică relativă, 1

1 mol de atomi H = $6,0225 \cdot 10^{23}$ atomi de H = 1 g

Moleculă diatomică, H_2

1 mol de molecule H_2 =

= $6,0225 \cdot 10^{23}$ molecule H_2 = 2g

Poziția în sistemul periodic — perioada 1

Numărul de ordine, 1 — prima căsuță

Nemetal, constant monovalent

Reacții din care rezultă hidrogen

Reacția metalelor alcaline cu apa:

$2M^I + 2H_2O = 2M^IOH + H_2\uparrow$ (M^I = Na, K)

Reacția metalelor active cu acizii:

$M^{II} + 2HCl = M^{II}Cl_2 + H_2\uparrow$ (M^{II} = Mg, Zn)

Descompunerea electrolitică a apei:

$$2H_2O \xrightarrow{\text{electroliză}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Proprietăți fizice

Gaz incolor, inodor, insipid

Reacții la care participă hidrogenul

Sinteza apei: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

Sinteza acidului clorhidric: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

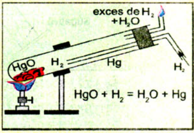
Sinteza amoniacului: $3H_2 + N_2 = 2NH_3$

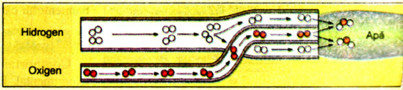
Sinteza metanului: $2H_2 + C = CH_4$

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să corelați* structurile atomului și ale moleculei de hidrogen cu proprietățile fizice și chimice
- *Să stabiliți* factorii care determină comportarea chimică a hidrogenului
- *Să reprezentați* prin ecuații reacțiile chimice ale hidrogenului
- *Să deduceți* utilizările și importanța hidrogenului din proprietățile acestuia





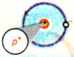
HIDROGENUL

De la ce nivel porniți

1 **H**
HIDROGEN
1,008

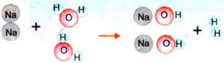
STRUCTURĂ

atomică · moleculară



H : H H_2

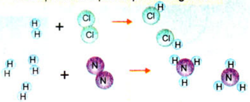
Reacții din care rezultă hidrogen



PROPRIETĂȚI

GAZ INCOLOR, INODOR
NEMETAL
CONSTANT MONOVALENT

Reacții la care participă hidrogenul



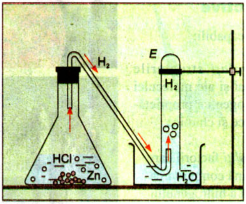


Fig. 1.1.

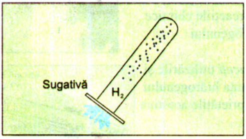


Fig. 1.2.

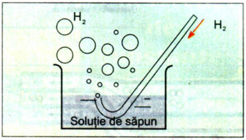


Fig. 1.3.

Cel mai simplu element, hidrogenul, este şi cel mai frecvent întâlnit în Univers:

- liber în Soare şi în atmosfera stelară;
- combinat, pe Pământ, în apă, în compuşi organici şi anorganici.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Deduceți proprietățile fizice ale hidrogenului din experiența ilustrată în figura 1.1.

Hidrogenul obținut din zinc şi acid clorhidric se culege în eprubeta *E*. Ce aspect are hidrogenul?

Eprubeta umplută cu hidrogen se menține cu gura în jos, se astupă cu o sugativă şi se apropie un chibrit aprins de gura ei (fig. 1.2). Ce fenomene au loc?

Hidrogenul rezultat în paharul Erlenmeyer se barbotează într-o soluție de săpun (fig. 1.3). Ce observați?

CONCLUZII

este un gaz incolor, inodor şi insipid.
este de 14,45 ori mai uşor decât aerul.
este insolubil în apă şi în soluție de săpun.
difuzează prin suprafețe poroase.
are constante fizice apropiate de zero absolut (anexa 3).

Orice element are o comportare chimică dată de structura electronică a ultimului strat. Aceasta determină atât valența elementului cât şi posibilitățile de interacțiune cu alte elemente.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Comportarea chimică a hidrogenului se demonstrează experimental. Experiența din figura 1.4 dovedeşte că hidrogenul

NU întreţine arderea (lumânarea s-a stins), dar arde cu formare de apă, care condensează pe pereţii reci ai retortei.

Amestecul de hidrogen şi oxigen în raport molar 2 : 1 este stabil la temperatură ambiantă, dar produce o explozie violentă la temperatură ridicată, în contact cu o flacără sau scânteie.

Atenţie! Substanţa care arde şi dezvoltă căldură este un combustibil. Hidrogenul este un combustibil nepoluant.

Aviditatea („lăcomia”) hidrogenului faţă de oxigen se manifestă şi faţă de unii oxizi metalici şi nemetalici (v. instalaţie, pag. 7).

$HgO + H_2 = H_2O + Hg$ (HgO – oxid roşu de mercur; Hg – mercur)

$SO_2 + 2H_2 = 2H_2O + S\downarrow$ (SO_2 – dioxid de sulf; S – sulf)

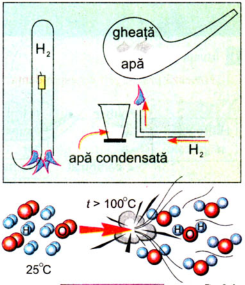


Fig. 1.4.

IMPORTANŢĂ ŞI UTILIZĂRI

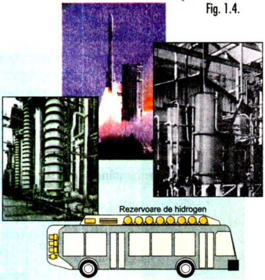
Hidrogenul, fără să fie o substanţă toxică, nu întreţine viaţa.

Într-o atmosferă de hidrogen pur orice vieţuitoare moare.

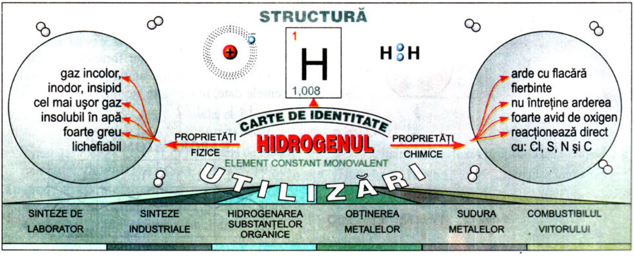
Deduceţi din tabelul de mai jos corelaţia dintre proprietăţile şi utilizările hidrogenului.

HIDROGENUL

Nr.	Proprietăţi	Utilizări
1	Arde şi dezvoltă căldură	Combustibil nepoluant
2	Afinitate mare faţă de O	Flacăra oxihidrică Sinteza apei în laborator
3	Agent de hidrogenare	Hidrogenarea uleiurilor vegetale şi a altor compuşi organici
4	Tendinţa de a forma compuşi binari cu alte nemetale	Sinteze industriale H:N:H (cu H sub N) H:Cl:



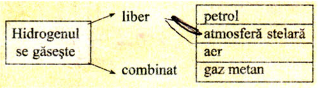
La ce nivel aţi ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:



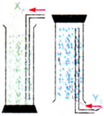
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru proprietăți comune hidrogenului și altor gaze.
NU pentru proprietăți care nu sunt specifice gazelor.
P.sp. pentru proprietăți specifice hidrogenului.

GAZELE
- au formă și volum bine determinat ____ ☐
- sunt expansibile ____ ☐
- difuzează ușor prin membrane poroase ____ ☐
- sunt compresibile ____ ☐
- ard cu flacără palidă și fierbinte ____ ☐

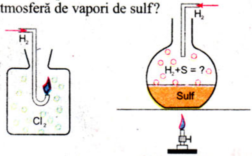
1.3. Completează spațiile libere:
Hidrogenul arde cu flacără .... dar ....
Reacția hidrogenului cu oxigenul este ....
În urma arderii hidrogenului se formează ....

2 Învață experimentând

2.1. Ce gaze pot corespunde notațiilor X_2 și Y_2, dacă X_2 se culege într-un cilindru cu gura în sus, iar Y_2 într-un cilindru cu gura în jos?

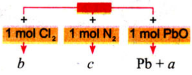


2.2. Ce reacții au loc și ce produși rezultă la introducerea unui curent de H_2 aprins, într-o atmosferă de clor? Dar într-o atmosferă de vapori de sulf?



3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Consideră schema: __ Na + __ a = H_2 + __NaOH



Determină:
- substanțele corespunzătoare literelor a, b și c;
- ecuațiile reacțiilor chimice care au avut loc;
- numărul molilor de hidrogen rezultați, dacă s-au consumat 180 g substanță a;
- raportul molar în care s-a distribuit hidrogenul în reacțiile cu clorul, azotul și oxidul de plumb.

3.2. Se dau substanțele: metan, CH_4, apă, H_2O, acid sulfuric, H_2SO_4, acid fosforic, H_3PO_4, și acid clorhidric, HCl.
Care este ordinea crescătoare a procentului de hidrogen din compoziția compușilor dați?
Care dintre substanțele date pot fi obținute din elemente?

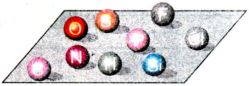
4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață
De ce un fluture închis într-o atmosferă de hidrogen moare?

4.2. În industrie
De ce suflătorul oxihidric este utilizat la tăierea, topirea și sudarea metalelor?

4.3. În laborator
De ce hidrogenul nu se aprinde decât după ce s-a evacuat tot aerul din instalația în care s-a obținut?

4.4. În momente de relaxare
Consideră că pe o masă de biliard ai 9 bile care simbolizează diferite elemente. Dă patru exemple de bile care, prin ciocnire, ar reacționa direct.



Notează în tabelul următor formulele compușilor în a căror molecule intră, alături de H, și unul din elementele date, în rapoarte atomice E:H egale cu:
1 : 1   1 : 2   1 : 3   1 : 4

RAPORT ATOMIC E:H

1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4

Ce știți — Ce veți ști

despre

OXIGEN

Generalități

Simbolul, O — Formula, O_2

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu	înveliș electronic
8 protoni $^{1}_{+1}p$	8 electroni $^{0}_{-1}e$
8 neutroni $^{1}_{0}n$	$K \rightarrow 2e^-$; $L \rightarrow 6e^-$

Masa atomică relativă, 16

1 mol de atomi O = $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de O = 16 g

Moleculă diatomică, O_2

1 mol de molecule $O_2 = 6{,}0225 \cdot 10^{23}$ molecule O_2 = 32 g

Poziția în sistemul periodic { perioada a 2-a

Numărul de ordine, 8 { grupa 16 (VI *A*)

Nemetal, constant divalent

Reacții din care rezultă oxigen

Electroliza apei acidulate:

$$2H_2O \xrightarrow[\text{electrică}]{\text{energie}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Descompunerea catalitică

- a apei oxigenate:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$$

- a cloratului de potasiu:

$$2KClO_3 \xrightarrow[t°C]{MnO_2} 2KCl + 3O_2\uparrow$$

Proprietăți fizice

Gaz incolor, inodor, insipid

Reacții la care participă oxigenul

Sinteza apei:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

Alte reacții de combinare cu:

- nemetale: $S + O_2 = SO_2$, $C + O_2 = CO_2$ } oxizi de nemetal (oxizi acizi)
- metale: $4Li + O_2 = 2Li_2O$, $2Ca + O_2 = 2CaO$ } oxizi de metal (oxizi bazici)

Importanța oxigenului

- menținerea vieții pe Pământ
- rolul oxigenului în organismul uman

Obiective

Veți fi capabili:

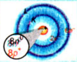
- *Să stabiliți* valența oxigenului pe baza structurii atomului și a poziției în sistemul periodic
- *Să indicați* proprietățile fizice, chimice și biochimice în funcție de factorii care le determină
- *Să ilustrați* comparativ proprietățile oxigenului cu cele ale hidrogenului
- *Să corelați* utilizările oxigenului cu proprietățile acestuia

OXIGENUL

De la ce nivel porniți

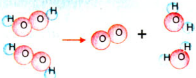
STRUCTURĂ

atomică



moleculară

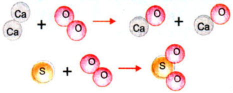
Reacții din care rezultă oxigen

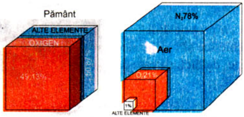


PROPRIETĂȚI

GAZ INCOLOR, INODOR
NEMETAL
CONSTANT DIVALENT

Reacții la care participă oxigenul





Elementul cel mai frecvent întâlnit pe Pământ este oxigenul: 49,13%.

Se găsește liber în aer și combinat în apă, oxizi, săruri oxigenate și compuși organici: ternari C, H și O; cuaternari C, H, O și N.

PROPRIETĂȚI FIZICE

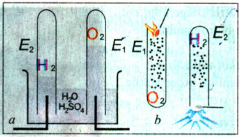


Fig. 1.5.

Stabiliți din figura 1.5 proprietățile fizice ale oxigenului (eprubeta E_1) comparativ cu cele ale hidrogenului (eprubeta E_2).

Pe măsură ce eprubetele s-au umplut cu cele două gaze, încercați natura acestora (fig. 1.5, *b*).

CONCLUZII

Proprietăți	Oxigen	Hidrogen
Stare de agregare	gaz	gaz
Culoare	incolor	incolor
Gust	insipid	insipid
Miros	inodor	inodor
Densitate	1,42 g/L	0,089 g/L
Solubilitate în apă	parțial solubil, permite viața subacvatică (fig. 1.6)	insolubil
Constante fizice	temperaturi foarte scăzute (anexa 3)	

Fig. 1.6.

STRUCTURA ATOMULUI DE OXIGEN

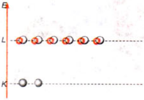


Fig. 1.7.

Atomul de oxigen - particulă neutră - cuprinde în nucleu **8 protoni** și **8 neutroni**, iar în învelișul electronic **8 electroni** repartizați pe două niveluri electronice (fig. 1.7).

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Din experiența zilnică cunoașteți că multe substanțe ard în aer și mult mai viu, ard în oxigen curat. Comparați arderea unei bucăți de hârtie în aer și într-un flacon cu oxigen (v. fig. pag.11).

Substanțele organice în a căror compoziție intră C, H și O reacționează cu oxigenul (ard) și formează CO_2 și H_2O alături de lumină și căldură.

Oxigenul reacționează direct și cu substanțe anorganice:

nemetale (fig. 1.8) și metale (fig. 1.9)

$C + O_2 = CO_2$
dioxid de carbon

$S + O_2 = SO_2$
dioxid de sulf

$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
oxid de aluminiu (alb)

$2Cu + O_2 = 2CuO$
oxid de cupru (negru)

Cărui tip de reacții aparțin acestea? Ce caracteristici au reacțiile oxigenului cu metalele și nemetalele?

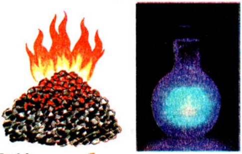


Fig. 1.8. a b

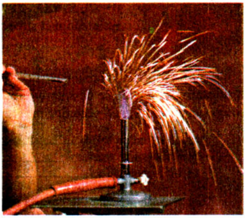


Fig. 1.9.

CONCLUZII

Oxigenul dă reacții de combinare exoterme, atât cu nemetalele cât și cu metalele, formând oxizi de nemetal (acizi), respectiv, de metal (bazici).

Substanțele organice ard în aer și în oxigen și se formează întotdeauna dioxid de carbon și apă.

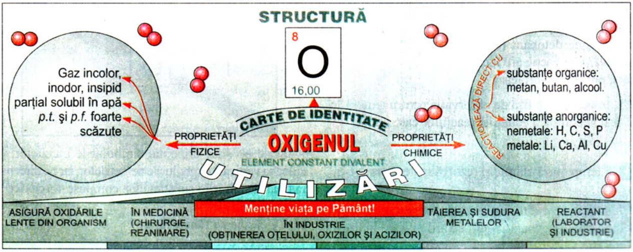
Oxigenul întreține arderea, dar **NU** arde.

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Oxigenul este cel mai important element. Își găsește aplicații în toate domeniile:

- întreține viața pe Pământ;
- produce temperaturi înalte în urma reacțiilor puternic exoterme;
- formează oxizi metalici și nemetalici cu aplicații practice;
- produce oxidări vii (însoțite de lumină și căldură) și oxidări lente, în funcție de temperatură.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Metale:	Oxigenul reacționează direct cu:	Substanțe organice:
Au, Fe_3O_4, Al		CO_2, CH_4, petrol, alcool

Nemetale: Cl, S, P_2O_5

Ce greșeli sunt intenționat strecurate?

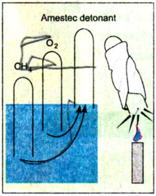
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru proprietăți comune H și O.
NU pentru proprietăți ce nu aparțin H și O.
P. sp. pentru proprietăți specifice oxigenului.

H și O		
	- sunt incolore, inodore, insipide	☐
	- sunt colorate și plăcut mirositoare	☐
	- întrețin arderea, dar NU ard	☐

1.3. Realizează o schemă din care să rezulte circuitul oxigenului în natură, folosind noțiunile de ardere, respirație, plante, animale, asimilație clorofiliană, oxigen atmosferic, oxigen din sol.

2 Învață experimentând

2.1. În funcție de raportul molar metan : oxigen, CH_4: O_2, amestecul acestor gaze poate fi exploziv. Scrie ecuația reacției și determină raportul molar al amestecului exploziv.



2.2. În amestec cu ce alt gaz, oxigenul poate forma un amestec detonant (exploziv)? Ce reacție are loc și ce produs se formează?

2.3. Întocmește o fișă de observație pentru temele 2.1. și 2.2. și compară ecuațiile reacțiilor care au loc.

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. În jumătate din cantitatea de oxigen obținută din 4 moli apă oxigenată, H_2O_2, se ard *m* g de hidrogen. Care este valoarea lui *m*?

3.2. În restul cantității de oxigen de la 3.1. se arde pulbere de magneziu. Care este masa și cantitatea oxidului rezultat?

3.3. Se dă schema:

$$E + O_2 \rightarrow X$$

$$X + H_2O \rightarrow Y \qquad 2X + O_2 \rightarrow 2Z$$

Determină:

- substanțele corespunzătoare literelor E, X, Y și Z;
- masa oxigenului consumat în reacția cu E, dacă s-au obținut 3 moli X;
- cum s-au împărțit cei 3 moli de X, dacă, în final, s-au obținut 1 mol Y și 160 g Z?

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață

De ce oxigenul inspirat și fixat de hemoglobină devine indispensabil vieții?

De ce scafandrii folosesc măști de protecție cu rezervoare de oxigen?

4.2. În industrie

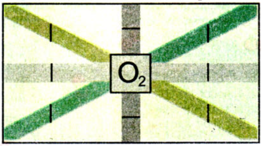
De ce se introduce un curent puternic de aer la baza cuptoarelor de var sau a furnalelor?

4.3. În laborator

De ce prezența oxigenului se pune în evidență cu un bețișor de brad cu puncte incandescente?

4.4. În momente de relaxare

Dintre substanțele următoare: sulf, sodiu, fosfor, magneziu, alcool, carbon, monoxid de carbon, hidrogen, dioxid de sulf, lemn, metan, aluminiu, petrol, hârtie alege pe acelea care reacționează direct cu O_2.



Scrie pe șirul orizontal simbolurile metalelor, pe coloana verticală simbolurile nemetalelor, iar pe direcțiile radiale denumirile substanțelor compuse (organice și anorganice).

Ce căsuțe au rămas libere?

După ce te documentezi, completează-le și pe acestea.

Ce știi → despre ← Ce veți ști

CARBON

Generalități

Simbolul, C

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu	înveliș electronic
6 protoni $_{+1}^{1}p$	6 electroni $_{-1}^{0}e$
6 neutroni $_{0}^{1}n$	$K \to 2e^-$; $L \to 4e^-$

Masa atomică relativă, 12,01

1 mol de atomi C = $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi C = 12 g

Poziția în sistemul periodic { perioada a 2-a; grupa 14 (IV *A*)

Numărul de ordine, 6

Nemetal, tetra și divalent

Proprietăți fizice

Substanță solidă, insolubilă în apă

Varietăți naturale de carbon

– diamant
– cărbuni de pământ

Varietăți de cărbune artificial

– mangal (cărbune de lemn)
– cărbune de zahăr
– negru de fum (funingine)

Reacții la care participă carbonul

$\cdot\dot{\underset{\cdot}{C}}\cdot + 4H\cdot \to H:\underset{H}{\overset{H}{\ddot{\underset{\cdot\cdot}{C}}}}:H$ formarea moleculei de metan

$C + O_2 = CO_2\uparrow$ reacție exotermă

$C + H_2O = CO\uparrow + H_2\uparrow$ reacție endotermă, rapidă

Importanța carbonului

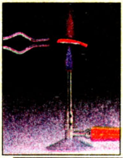
- combustibil

Obiective

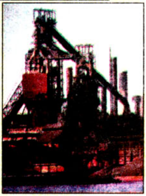
Veți fi capabili:

- *Să indicați* varietățile de carbon și proprietățile acestora

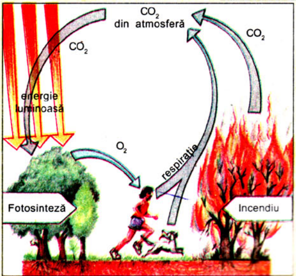
- *Să descoperiți,* prin experiențe, proprietățile carbonului



- *Să interpretați* observațiile și rezultatele experiențelor efectuate



- *Să corelați* utilizările carbonului cu proprietățile acestuia

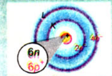


CARBONUL

De la ce nivel porniți

6
C
CARBON
12,01

STRUCTURĂ atomică



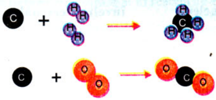
PROPRIETĂȚI

SOLID
INSOLUBIL ÎN APĂ
NEMETAL TETRAVALENT

Varietăți de carbon

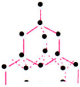
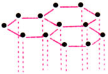
naturale	artificiale
· diamant	· mangal
· cărbuni de pământ	· negru de fum
	· cărbune de zahăr

Reacții la care participă carbonul



PROPRIETĂȚI FIZICE

Folosind informațiile din tabelul de mai jos, stabiliți proprietățile fizice comune și specifice ale celor mai importante varietăți de carbon.

Proprietate	Diamant	Grafit	Cărbuni fosili
Forma sub care se prezintă	Cristalizat cubic 	Cristalizat hexagonal 	Structură microcristalină sau amorfă
Aspect	Incolor, transparent, cu strălucire puternică	Negru-cenușiu, lucios și unsuros	Negri, bruni sau cenușii, unsuroși, poroși
Duritate	Cea mai mare (10)	Lasă urme pe hârtie	Antracitul este dur
Densitate	$\rho = 3,5\ g/cm^3$	$\rho = 2,2\ g/cm^3$	$\rho \leq 1\ g/cm^3$
Conductibilitate	Rău conducător de electricitate și căldură	Bun conducător de electricitate și căldură	–

STRUCTURA ATOMULUI DE CARBON

Atomul de carbon – particulă neutră – cuprinde în nucleu **6 protoni** și **6 neutroni**, iar în învelișul electronic **6 electroni** repartizați pe două niveluri energetice (fig. 1.10).

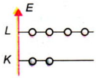


Fig. 1.10.

PROPRIETĂŢI CHIMICE

Din punct de vedere chimic, carbonul se caracterizează prin

afinitate faţă de oxigen, indiferent dacă acesta este liber sau în compoziţia unor substanţe chimice(fig. 1.11).

posibilitatea *satisfacerii valenţelor* sale *cu alt atom de carbon* (formarea catenelor), proprietate pe care o veţi studia în lecţiile următoare.

Fig. 1.11.

Carbonul arde dând o reacţie puternic exotermă, care stă la baza utilizării diferitelor varietăţi de cărbune drept combustibili.

La trecerea unui curent de aer peste cărbune incandescent se obţine CO_2, care tulbură apa de var (fig. 1.12) şi stinge flacăra lumânării.

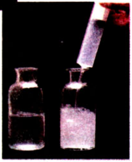


Fig. 1.12.

$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Înlocuind curentul de aer cu vapori de apă se obţine *gazul de apă* ($CO + H_2$).

Nu confundaţi CO cu CO_2. CO arde (fig. 1.13), nu tulbură apa de var şi este toxic.

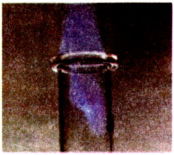


Fig. 1.13.

$$2CO + O_2 = 2CO_2$$

Atenţie! Temperatura cărbunelui incandescent nu trebuie să depăşească 400°C, deoarece peste această temperatură se formează monoxidul de carbon, CO.

Carbonul încălzit în amestec cu oxidul de cupru reacţionează, conform reacţiei:

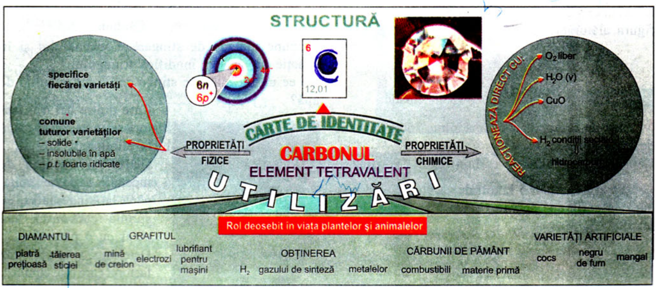
$$2CuO + C = CO_2 + 2Cu\downarrow$$

În natură se realizează un circuit continuu al carbonului, datorită proprietăţilor specifice ale acestuia şi al numărului extrem de mare al compuşilor săi.

Interpretaţi circuitul carbonului în natură (v. fig. pag. 15).

În condiţii speciale, carbonul se combină cu hidrogenul formând substanţe binare, numite *hidrocarburi*.

La ce nivel aţi ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Diamant	gaz, cu 27,27 %C
Grafit	solid, cu M = 100
Dioxid de carbon	duritatea 10
Carbonat de calciu	lasă urme pe hârtie

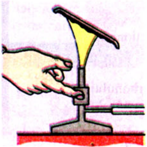
1.2. Completează spațiile libere:

Carbonul în reacție cu CuO formează ----

Hidrocarburile sunt combinații binare ale ----

Vaporii de apă în reacție cu carbonul formează ---

2 Învață experimentând



2.1. Ce culori au flăcările becului de gaz când arderea se face incomplet? Dar complet? Plasează o placă de porțelan deasupra flăcării galbene. Ce observi? Ce aspect are negrul de fum?

2.2. Cum se poate obține mangalul (cărbunele de lemn) în experimentul din figura alăturată?

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Într-un cuptor se consumă zilnic 36 kg cărbune de 80% puritate.
Câți moli de dioxid de carbon rezultă pe oră?

3.2. Se ard complet 5 kmoli de carbon. Gazul a se barbotează în apă de var. Ce masă are precipitatul rezultat?

$$C + O_2 = a$$

$$a + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + b$$

3.3. În câte kilograme de $CaCO_3$ se găsește aceeași cantitate de carbon ca în 5 moli CO_2?

3.4. Analiza chimică a mangalului a condus la următoarea compoziție: 80% C și 20% substanțe necombustibile (nu ard). Câți kmoli de oxigen sunt necesari pentru a arde 1 kg de mangal?

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață

Diamantul se folosește ca piatră prețioasă, iar cărbunii de pământ (fosili) drept combustibili.
De ce varietăți ale aceluiași element au utilizări atât de diferite?

4.2. În industrie

De ce gazul metan, CH_4, este utilizat atât drept combustibil cât și ca materie primă pentru o gamă largă de produși organici?

4.3. În laborator

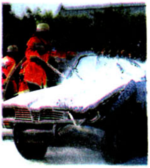
De ce becul de gaz nu trebuie să ardă cu flacără galbenă sau nesupravegheat?
De ce trebuie închise sursele de încălzire înainte de a pleca din laborator?

4.4. În moment de maximă tensiune

Informație! În timpul unui incendiu acționează 3 factori reprezentați în triunghiul de ardere. Incendiul se stinge numai dacă unul din factori este eliminat.

Combustibil
+
Aer — Căldură

Propune metode de stingere a incendiului și în funcție de acestea modifică triunghiul.
De ce un incendiu se stinge cu un jet puternic de apă?



Care dintre cei trei factori se micșorează până la eliminarea lui?
De ce un început de incendiu se poate limita, până la stingerea sa, cu spumă carbonică sau chiar cu o pătură?
Determină și în acest caz factorul care este eliminat.

Facultativ

Ce știți → despre ← **Ce veți ști**

CLOR

Generalități

Simbolul, Cl

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu

Izotopul $^{35}_{17}Cl$ } 17 $^{1}_{+1}p$, 18 $^{1}_{0}n$

Izotopul $^{37}_{17}Cl$ } 17 $^{1}_{+1}p$, 20 $^{1}_{0}n$

înveliș electronic

17 $^{0}_{-1}e$ $\begin{cases} M \rightarrow 7e^- \\ L \rightarrow 8e^- \\ K \rightarrow 2e^- \end{cases}$

Masa atomică: 35,45

1 mol de atomi Cl =

= $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de Cl = 35,45 g

Moleculă diatomică, Cl_2

1 mol de molecule Cl_2 =

= $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ molecule $Cl_2 \approx 71$ g

Poziția în sistemul periodic {perioada a 3-a; grupa 17 (VII *A*)

Numărul de ordine, 17

Nemetal, frecvent monovalent

Valența variabilă, mono, tri, penta și heptavalent

Reacții din care rezultă clor

Descompunere electrolitică:

$$2NaCl_{\text{topitură}} \xrightarrow{\text{energie electrică}} 2Na + Cl_2$$

$$2HCl\ (aq) \xrightarrow{\text{energie electrică}} H_2 + Cl_2$$

Reacții la care participă clorul

Sinteza acidului clorhidric:

$Cl_2 + H_2 = 2HCl$

Cu metalele formează cloruri:

$3Cl_2 + 2Al = 2AlCl_3$

$Cl_2 + Hg = HgCl_2$

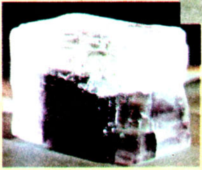
Importanță și utilizări

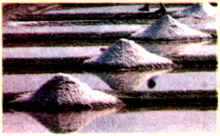
- sinteza acidului clorhidric
- obținerea clorurilor metalice

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să corelați* structurile atomului și ale moleculei de clor cu proprietățile acestuia
- *Să indicați* proprietățile fizice, chimice și biochimice ale clorului, funcție de factorii care le determină
- *Să interpretați* observațiile și rezultatele demonstrațiilor experimentale efectuate
- *Să deduceți* utilizările și importanța clorului din proprietățile acestuia





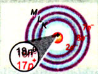
CLORUL

De la ce nivel porniți

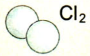
17 **Cl**
CLOR
35,45

STRUCTURĂ

atomică



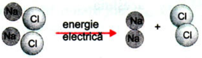
moleculară



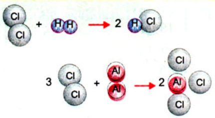
PROPRIETĂȚI

GAZ TOXIC
NEMETAL
FRECVENT MONOVALENT

Reacții din care rezultă clor



Reacții la care participă clorul



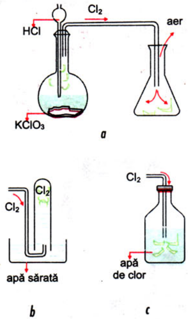


Fig. 1.14.

Clorul molecular, Cl_2, se găsește în cantități foarte reduse în emanațiile vulcanice. Cea mai răspândită combinație a clorului este clorura de sodiu, NaCl, care se găsește sub formă de zăcăminte (sare gemă) sau dizolvată în apa mărilor și a oceanelor.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Stabiliți proprietățile fizice ale clorului obținut în laborator, sub nișă (fig. 1.14), și cules pe rând:
– într-un pahar Erlenmeyer, prin dezlocuirea aerului (fig. 1.14, *a*);
– într-un cilindru, prin dezlocuirea apei sărate (fig. 1.14, *b*);
– în apa dintr-o sticluță de culoare închisă (fig. 1.14, *c*).

Ce aspect are clorul? Ce densitate are, dacă poate dezlocui aerul? Ce solubilitate are în apă? Dar în soluție de sare?

Atenție! Clorul este toxic. Concentrația de 0,6% este mortală.

CONCLUZII

Clorul
este un gaz galben-verzui, cu miros puternic.
este de ~ 2,5 ori mai greu decât aerul.
este solubil în apă, formează apa de clor.
se lichefiază ușor.

STRUCTURA ATOMULUI DE CLOR

Atomul de clor cuprinde în nucleu **17 protoni** și în învelișul electronic **17 electroni,** repartizați pe 3 niveluri electronice (fig. 1.15).

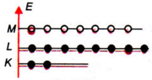


Fig. 1.15.

PROPRIETĂŢI CHIMICE

Structura învelişului electronic determină comportarea chimică a clorului.

Ca şi oxigenul, clorul are o mare afinitate faţă de hidrogen, cu care se combină direct. Urmăriţi demonstraţiile experimentale efectuate, sub nişă, de către profesor şi stabiliţi consecinţele afinităţii clorului faţă de hidrogen.

Hidrogenul aprins continuă să ardă în clor, formând acidul clorhidric, gaz incolor cu miros înţepător (fig. 1.16).

La lumină, amestecul format din volume egale de Cl_2 şi H_2 se aprinde spontan. Reacţia este explozivă (fig. 1.17).

Clorul extrage hidrogenul din compuşii organici (terebentină), formând acid clorhidric şi carbon (fig. 1.18).

Clorul atacă toate *metalele,* inclusiv aurul, formând *cloruri*. Observaţi arderile sodiului şi cuprului în clor (fig. 1.19).

Atenţie! O_2, N_2 şi C **nu** reacţionează direct cu clorul.

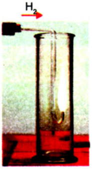


Fig. 1.16.

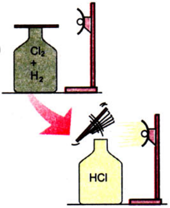


Fig. 1.17.

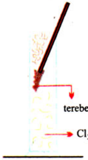
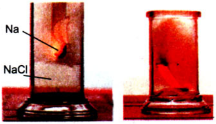


Fig. 1.18.

CONCLUZII

- are mare afinitate faţă de hidrogen.
- formează cloruri cu metalele.
- este toxic; produce hemoptizii şi apoi moartea.

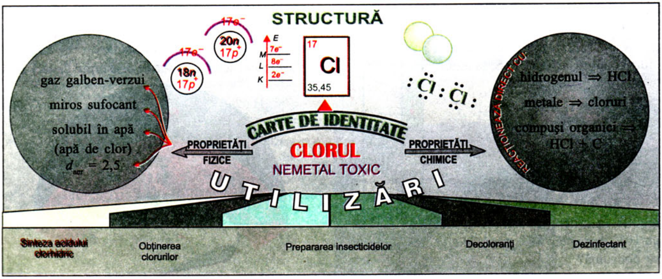
Deduceţi din proprietăţi importanţa şi utilizările clorului.



$Cl_2 + 2Na = 2NaCl$ $\quad$ $Cl_2 + Cu = CuCl_2$

Fig. 1.19.

La ce nivel aţi ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

	gaz incolor	
	gaz galben-verzui	Hidrogen
Clor	densitate $> d_{aer}$ / $< d_{aer}$	
	miros sufocant	Oxigen
	inodor, insipid	

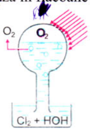
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru proprietăți comune gazelor menționate.
NU pentru proprietăți care nu sunt comune.
P.sp. pentru proprietăți specifice clorului.

Cl_2, H_2, O_2 și CO_2 sunt gaze .... ☐
Cl_2 și O_2 se găsesc în aer .... ☐
Cl_2 și CO_2 sunt gaze mai grele decât aerul .... ☐
Cl_2 este gaz toxic .... ☐

1.3. Completează spațiile libere:
Clorul se... în apă și formează --- -- ----
Metalele... în clor, formând... în urma unor reacții de...

2 Învață experimentând

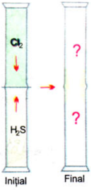
2.1. *Informație.* Apa de clor se păstrează în flacoane de culoare închisă. Ce acțiune are clorul asupra apei sub influența luminii? Completează ecuația reacției chimice:



$$\underbrace{2Cl_2 + 2H_2O}_{\text{inițial}} \rightarrow \underbrace{4\text{---} + O_2\uparrow}_{\text{final}}$$

2.2. Ce acțiune are clorul asupra hidrogenului sulfurat, H_2S, la amestecarea celor două gaze?

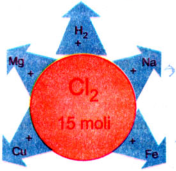
$$Cl_2 + H_2S = S + 2...$$



3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Câți moli de clorură de fer III rezultă la arderea a 248,89 g fier cu 10% impurități? Ce masă de clor se consumă?

3.2 Consideră schema de mai jos:



Ce produși și în ce cantități rezultă, dacă 15 moli de Cl_2 s-au împărțit în mod egal? Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

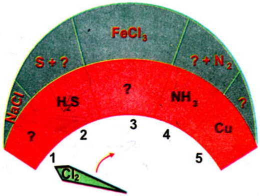
4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață
De ce, în 2 aprilie 1915, nemții au folosit clorul drept gaz de luptă împotriva armatei franceze?
De ce ACE, care are drept substanță activă NaOCl (hipoclorit de sodiu), se folosește ca înălbitor?

4.2. În industrie
De ce, în industria textilă, apa de clor și anumiți compuși ai clorului sunt adesea folosiți?

4.3 În laborator
De ce experiențele cu clor se efectuează întotdeauna sub nișă?

4.4. În momente de relaxare
Clorul reacționează cu substanțele notate în semicercul interior. Completează spațiile libere pentru cazurile când săgeata indicatoare se deplasează în sensul acelor de ceasornic de la 1 la 5.



Facultativ

Ce știți → despre **SULF** ← Ce veți ști

SULF

Generalități

Simbolul, S Formula, S_8

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu	**înveliş electronic**
16 protoni $_{+1}^{1}p$	16 electroni $_{-1}^{0}e$
16 neutroni $_{0}^{1}n$	$M \rightarrow 6e^-$
	$L \rightarrow 8e^-$
	$K \rightarrow 2e^-$

Masa atomică relativă, 32

1 mol de atomi S = $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de S = 32 g

Moleculă octoatomică, S_8

1 mol de molecule = $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ molecule S_8

Poziția în sistemul periodic {perioada a 3-a; grupa 16 (VI *A*)}

Numărul de ordine, 16

Nemetal cu valență variabilă di, tetra şi hexavalent

Proprietăți fizice

Solid galben, insolubil în apă. Rău conducător de căldură şi electricitate

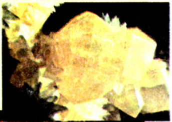
Reacții la care participă sulful

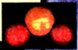
S sulf	+	O_2 oxigen	=	SO_2 dioxid de sulf
SO_2 dioxid de sulf	+	H_2O apă	=	H_2SO_3 acid sulfuros
S sulf	+	Hg mercur	=	HgS sulfură de mercur
S sulf	+	Zn zinc	=	ZnS sulfură de zinc
S sulf	+	Mg magneziu	=	MgS sulfură de magneziu

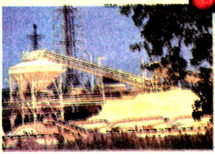
Obiective

Veți fi capabili:

- *Să indicați* caracteristicile atomului de sulf
- *Să deduceți* din experiențele efectuate proprietățile fizice ale sulfului
- *Să interpretați* observațiile şi rezultatele experiențelor efectuate
- *Să corelați* utilizările sulfului cu proprietățile acestuia

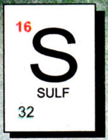






SULFUL

De la ce nivel porniți



STRUCTURĂ

atomică

moleculară

PROPRIETĂȚI

SOLID GALBEN
CRISTALIZAT
NEMETAL
DI, TETRA ȘI HEXAVALENT

Reacții la care participă sulful

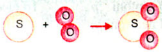


Fig. 1.20.

Cine nu cunoaște sulful, denumit și *pucioasă*? El este folosit în gospodării la dezinfectarea butoaielor, în farmacii la prepararea unguentelor, în industrie la vulcanizarea cauciucului etc. În natură, se găsește atât sub formă liberă (zăcăminte subterane sau la suprafața Pământului) (fig. 1.20) cât și sub formă combinată în sulfați și sulfuri (v. fig. pag. 23).

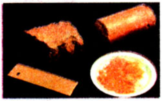


Fig.1.21.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Analizați mostrele de sulf de la mesele de lucru (baton, cristale și floare de sulf) (fig. 1.21). Executați experimentele din figura 1.22 și stabiliți proprietățile fizice ale sulfului. Comparați concluziile la care ați ajuns cu cele indicate mai jos.

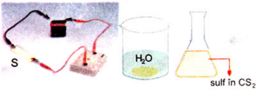


Fig. 1.22.

CONCLUZII

Sulful este
- solid galben, cristalizat, dur.
- insolubil în apă, solubil în sulfură de carbon, CS_2 (dizolvant inflamabil).
- mai dens decât apa.
- rău conducător de căldură și electricitate.

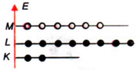


Fig. 1.23.

STRUCTURA ATOMULUI DE SULF

Reamintiți-vă caracteristicile atomului de sulf. Din figura 1.23 se deduce că sulful este un nemetal cu valență variabilă 6, 4 și 2.

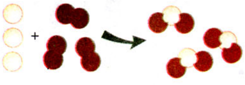


Fig. 1.24.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Observați modelarea (fig. 1.24) și experimentele (fig. 1.25 și 1.26). Stabiliți substanțele și condițiile în care reacționează sulful. Ecuațiile reacțiilor chimice experimentate sunt:

$S + O_2 = SO_2\uparrow$ (dioxid de sulf) $\quad S + H_2 = H_2S\uparrow$ (hidrogen sulfurat)

Atenție! Nu inspirați SO_2 și H_2S, deoarece sunt vătămătoare organismului.

$Fe + S = FeS \quad Zn + S = ZnS \quad 2Al + 3S = Al_2S_3$ → sulfuri metalice

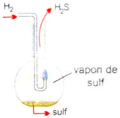


Fig. 1.25.

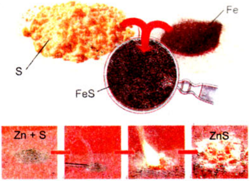


Fig. 1.26.

CONCLUZII

Sulful dă reacții de combinare, exoterme, atât cu nemetale (O_2 și H_2) cât și cu metale (Fe, Zn, Al, Mg, Hg etc.).

Sulful arde și se obține dioxid de sulf, SO_2, care dizolvat în apă formează acidul sulfuros, H_2SO_3. SO_2 este deci un *oxid acid.*

Vaporii de sulf în prezența hidrogenului formează hidrogenul sulfurat, H_2S, gaz toxic, urât mirositor și cu caracter acid (acid sulfhidric).

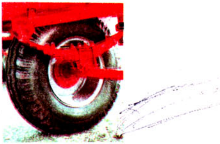
Sulful, în amestec cu pulberi metalice, aprinse cu o panglică de magneziu, reacționează violent formând sulfuri.

Atenție! Sulfurile sunt sărurile acidului sulfhidric, H_2S, și **NU** trebuie confundate cu sulfații, care sunt sărurile acidului sulfuric, H_2SO_4, sau sulfiții, care sunt sărurile acidului sulfuros, H_2SO_3.

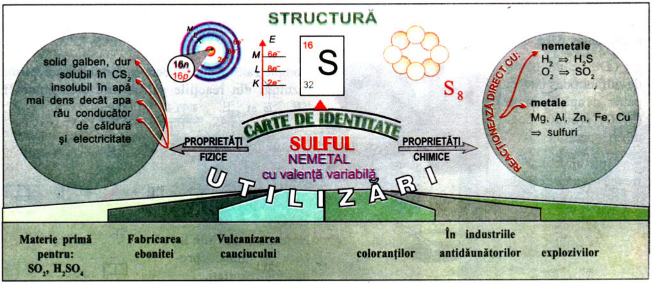
Na_2S, CaS, CuS, PbS – sulfuri
Na_2SO_4, $CaSO_4$, $CuSO_4$, $PbSO_4$ – sulfați
Na_2SO_3, $CaSO_3$ – sulfiți

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Sulful are numeroase aplicații:
- materie primă pentru SO_2 și H_2SO_4;
- la fabricarea ebonitei și la vulcanizarea cauciucului;
- în industria coloranților, antidăunătorilor și explozivilor (praful de pușcă).



La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Proprietățile sulfului

fizice		chimice
	este solid, cristalizat	
	reacționează cu O_2	
	este mai greu decât apa	
	se combină cu H_2	
	este galben și casant	

1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru afirmații corecte.
NU pentru afirmații false.
P.sp. pentru proprietăți specifice sulfului.

SULFUL
- are proprietăți fizice comune cu O_2 pentru că ambele elemente se găsesc în grupa 16 .... ☐
- are aceeași valență cu clorul pentru că se găsește în aceeași perioadă .... ☐
- combinându-se cu metalele, formează sulfuri .... ☐
- este solid de culoare galbenă .... ☐

1.3. Completează spațiile libere:

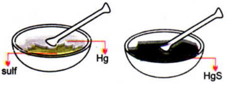
Sulful
- ↗ arde cu flacără ... și formează ...
- → este ... în apă, dar solubil în ...
- ↘ este ... conducător de căldură și ...

2 Învață experimentând

2.1. Cum explici faptul că un baton de sulf, spre deosebire de o vergea de fier, poate fi ținut în mână chiar dacă capătul celălalt arde?

2.2. De ce un baton de sulf introdus într-un pahar cu apă fierbinte (95°C) produce pocnituri specifice?

2.3. Într-un mojar se freacă *o picătură* de mercur cu floare de sulf. Ce observi? Ce fenomen a avut loc?



Atenție! Nu te apleca deasupra mojarului. Vaporii de mercur sunt toxici.

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Se amestecă câte 3,2 g sulf cu pulbere de Al, respectiv, Mg.
Ce cantități de pulberi metalice se vor folosi dacă reacțiile sunt totale?

3.2. În ce raport de masă se găsesc elementele componente ale sulfurilor rezultate la tema 3.1.?

3.3. Trei moli de hidrogen reacționează cu *x* g sulf, rezultând *y* moli de hidrogen sulfurat (acid sulfhidric). Determină valorile lui *x* și *y*.

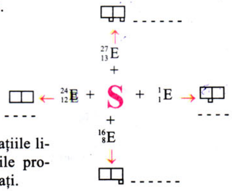
4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață
De ce se folosește arderea sulfului la dezinfectarea cotețului de păsări și a butoaielor de vin?

4.2. În industrie
De ce, la folosirea SO_2 și a H_2S, în procesele industriale, se iau măsuri severe de protecție a muncii?

4.3. În laborator
De ce arderile sulfului în oxigen sau a hidrogenului în vapori de sulf trebuie efectuate sub nișă?
De ce la apariția unui miros caracteristic de SO_2 sau H_2S, laboratorul trebuie imediat bine aerisit?

4.4. În momente de relaxare
Completează căsuțele libere cu formulele compușilor rezultați din reacțiile sulfului cu elementele $^{1}_{1}E$, $^{16}_{8}E$, $^{24}_{12}E$ și $^{27}_{13}E$.



Notează în spațiile libere denumirile produșilor rezultați.

Facultativ

Ce știți — Ce veți ști

despre

AZOT

Generalități

Simbolul, N   Formula, N_2

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu	**înveliș electronic**
7 protoni $_{+1}^{1}p$	7 electroni $_{-1}^{0}e$
7 neutroni $_{0}^{1}n$	$K \rightarrow 2e^-; L \rightarrow 5e^-$

Masa atomică relativă, 14

1 mol de atomi N =

= 6,0225 · 10^{23} atomi de N = 14 g

Moleculă diatomică, N_2

1 mol de molecule N_2 =

= 6,0225 · 10^{23} molecule N_2 = 28 g

Poziția în sistemul periodic {perioada a 3-a; grupa 15 (V *A*)}

Numărul de ordine, 7

Nemetal cu valența variabilă di, tri și tetravalent

Principalul component al aerului (~ 78% în volume), sub formă moleculară, N_2.

Aerul, soluție gazoasă, conține N_2 ca dizolvant și O_2 ca dizolvat.

Proprietăți fizice

Gaz incolor, fără miros, fără gust

Reacții la care participă azotul

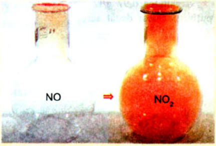
Sinteza amoniacului:

$$N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{t°C,\ pres.} 2NH_3$$

Obiective

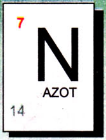
Veți fi capabili:

- *Să stabiliți,* comparativ, proprietățile fizice ale azotului cu cele ale oxigenului și ale hidrogenului
- *Să corelați* structura moleculei de azot cu proprietățile chimice ale acestuia
- *Să ilustrați,* prin ecuații, comportarea chimică a azotului față de oxigen și hidrogen
- *Să deduceți* importanța și utilizările azotului din proprietățile acestuia

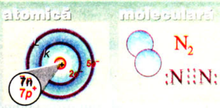


AZOTUL

De la ce nivel porniţi



STRUCTURĂ



PROPRIETĂŢI

GAZ INCOLOR, INODOR, INSIPID
NEMETAL
VALENŢĂ VARIABILĂ

Reacţii la care participă azotul

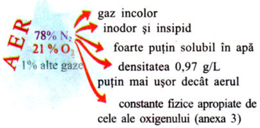


Fig. 1.27.

Azotul sau nitrogenul se găseşte atât în stare liberă, în aer, cât şi sub formă combinată în substanţe anorganice (amoniac, azotaţi etc.) şi organice (proteine etc.).

Atenţie! Azotul este componenta nelipsită a materiei vii.

PROPRIETĂŢI FIZICE

Enumeraţi proprietăţile fizice cunoscute ale azotului şi confruntaţi-le cu cele din figura 1.27.

CONCLUZII

Proprietăţi	Azot	Oxigen	Hidrogen
Stare de agregare	G A Z E		
Culoare	I N C O L O R E		
Gust	I N S I P I D E		
Miros	I N O D O R E		
Densitate	0,97 g/L	1,43 g/L	0,089 g/L
Solubilitate în apă	foarte puţin solubil	parţial solubil	insolubil
Constante fizice	temperaturi foarte scăzute (anexa 3)		

STRUCTURA ATOMULUI DE AZOT

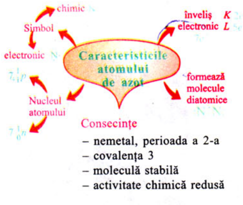


Fig. 1.28.

Stabiliţi caracteristicile atomului de azot şi consecinţele care decurg din acestea (fig. 1.28).

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Datorită marii stabilități a moleculei, la temperatură obișnuită, azotul, **NU** se combină direct cu nici un element. El *nu arde* și *nu întreține arderea* (fig. 1.29). În condiții speciale, energice, azotul se combină cu:

– H_2 (sinteza amoniacului) (v. fig. pag. 27):

$$\underset{\text{azot}}{N_2} + \underset{\text{hidrogen}}{3H_2} \underset{\text{catalizator}}{\overset{t > 500°C,\ \text{pres.}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{amoniac}}{2NH_3}$$

– O_2 (sinteza oxidului de azot în atmosferă, sub acțiunea fulgerului) (fig. 1.30):

$$\underset{\text{azot}}{N_2} + \underset{\text{oxigen}}{O_2} \overset{t > 3300°C}{\rightleftharpoons} \underset{\text{oxid de azot}}{2NO}$$

Ambele reacții sunt reversibile.

Oxidul de azot, în prezența aerului, se transformă în dioxid de azot, NO_2, gaz brun-roșcat (v. fig. pag. 27).

Activitatea redusă a azotului a permis utilizarea lui la crearea unei atmosfere inerte. El reprezintă elementul protector față de acțiunile energice și nedorite ale oxigenului.

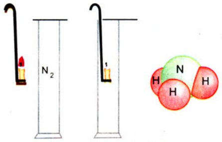


Fig. 1.29.

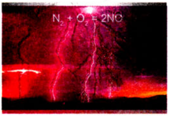


Fig. 1.30.

Fig. 1.31.

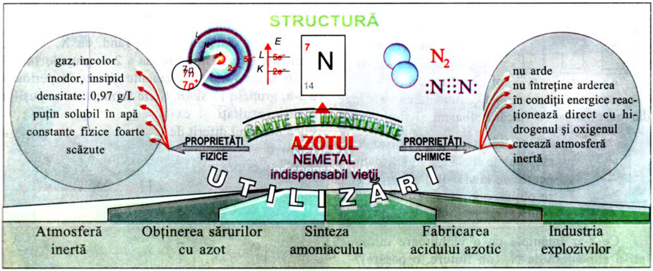
IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Din figura 1.31 și din cunoștințele de la biologie determinați circuitul continuu al azotului în natură.

Proprietățile azotului determină următoarele utilizări:

- sinteza amoniacului;
- fabricarea acidului azotic și a îngrășămintelor cu azot;
- obținerea explozivilor;
- crearea unei atmosfere inerte, nepoluante.

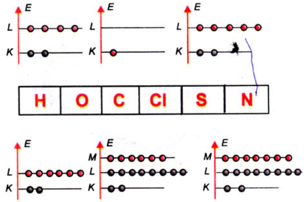
La ce nivel ați ajuns



TEME RECAPITULATIVE

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

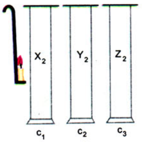


1.2. Notează în careurile libere:

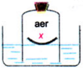
DA pentru proprietăți comune tuturor gazelor.
NU pentru afirmații incorecte.
P.sp. pentru proprietăți specifice unui singur nemetal studiat.

Este solid, de culoare galbenă .... ☐
Toate nemetalele studiate se combină direct cu oxigenul .... ☐
Își modifică volumul în funcție de presiune și temperatură .... ☐

2 Învață experimentând



2.1. Ce gaze corespund notațiilor X_2, Y_2, Z_2, dacă la introducerea unei lumânări aprinse în cilindrul:
– C_1, lumânarea arde viu, dar gazul nu se aprinde;
– C_2, lumânarea se stinge și gazul nu arde;
– C_3, lumânarea se stinge, dar gazul arde cu flacără albastră și fierbinte?



2.2. Ce substanță *x* trebuie arsă sub clopotul de sticlă din figura alăturată pentru ca la sfârșitul experienței să se obțină o atmosferă de N_2? Cum evidențiezi prezența azotului?

2.3. Ce s-ar întâmpla cu o viețuitoare introdusă într-o atmosferă de N_2 (un fluture, o pasăre)?

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Se dau valorile:

1 L aer = 1,293 g; 1 L N_2 = 1,259 g;
1 L O_2 = 1,43 g; 1 L H_2 = 0,09 g.

Stabilește de câte ori azotul este mai greu decât hidrogenul. Dar oxigenul față de hidrogen?

3.2. Consideră că reacționează, pe rând, câte 3 moli de O_2, N_2, Cl_2, C și S cu hidrogenul. Determină ce produși rezultă și în ce cantitate.
Care este masa hidrogenului consumat în toate cele cinci reacții chimice?

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață

Dacă azotul nu este otrăvitor, de ce nu putem trăi într-o atmosferă de azot? De ce azotul, ca și oxigenul, carbonul și hidrogenul, este element indispensabil vieții plantelor și animalelor?

4.2. În industrie

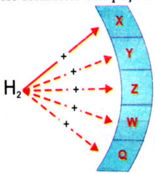
De ce în becurile cu incandescență se folosea azotul? De ce în industria îngrășămintelor cu azot sinteza amoniacului ocupă primul loc?

4.3. În laborator

De ce pentru obținerea N_2 din atmosferă se folosesc arderile fosforului, metanului sau a unei lumânări într-un volum limitat de aer?
De ce Cl_2 și O_2 se culeg în cilindri cu gura în sus, iar H_2 și N_2 în cilindri cu gura în jos?

4.4. În momente de relaxare

Hidrogenul reacționează, pe rând, cu X, Y și Z, elemente situate în perioada a 2-a, grupele 14, 15 și 16 și cu W și Q, elemente situate în perioada a 3-a, grupele 17 și 16. Scrie formulele compușilor binari rezultați și explică numărul diferit de atomi de H din moleculele acestora.



Ce știți — Ce veți ști

despre

ALUMINIU

Generalități

Simbolul, Al $\cdot\dot{Al}\cdot$

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu
13 protoni ${}_{+1}^{1}p$
14 neutroni ${}_{0}^{1}n$

înveliș electronic
13 electroni ${}_{-1}^{0}e$
$K \rightarrow 2e^-; L \rightarrow 8e^-; M \rightarrow 3e^-$

Masa atomică relativă, 27
1 mol de atomi Al =
= $6,0225 \cdot 10^{23}$ atomi de Al = 27 g

Poziția în sistemul periodic {perioada a 3-a; grupa 13 (III *A*)}

Numărul de ordine, 13
Metal, constant trivalent

Proprietăți fizice

Solid alb-argintiu, bun conducător de căldură și electricitate

Reacții la care participă aluminiul

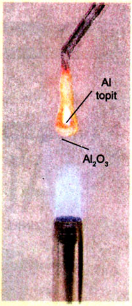
$2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$
$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
} reacții de combinare

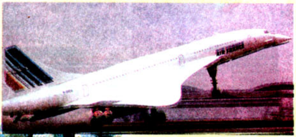
$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$
$2Al + Fe_2O_3 = Al_2O_3 + 2Fe$
} reacții de înlocuire

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să recunoașteți* caracterul metalic al aluminiului
- *Să enumerați* cele mai importante proprietăți fizice și chimice ale aluminiului
- *Să explicați* acțiunea aluminiului asupra oxizilor metalici
- *Să asociați* proprietățile cu utilizările și importanța aluminiului

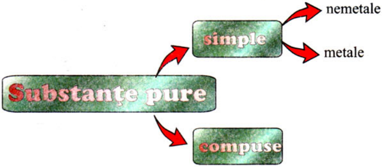


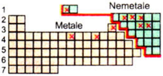


ALUMINIUL

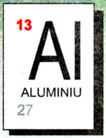
De la ce nivel porniți

Materia se găsește sub formă de substanțe pure și amestecuri de substanțe. Reamintiți-vă clasificarea substanțelor pure:

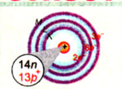


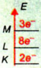


Pozițiile nemetalelor studiate H, O, C, Cl, S și N și a metalelor care se vor studia Al, Fe și Cu sunt poziționate în sistemul periodic.



STRUCTURĂ

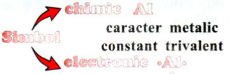




PROPRIETĂȚI

SOLID ALB-ARGINTIU, METAL UȘOR, BUN CONDUCĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI ELECTRICITATE

Reacții la care participă aluminiul



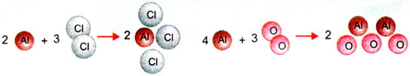
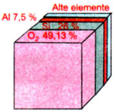


Fig. 1.32.

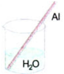


Aluminiul, al treilea element în ordinea răspândirii în natură, se găsește numai sub formă de compuși: oxidul de aluminiu, Al_2O_3, și argilele, fiind cele mai importante. Varietățile cristaline și colorate ale oxidului de aluminiu sunt pietre prețioase: roșu, rubin (fig. 1.32), albastru, safir, verde, smarald.

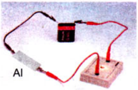
PROPRIETĂȚI FIZICE

Enumerați proprietățile fizice ale aluminiului în funcție de care distingeți corpurile confecționate din acest metal.

Efectuați experimentele din figura 1.33 și stabiliți solubilitatea în apă, conductibilitatea termică și electrică a aluminiului.



a



b

Fig. 1.33.

CONCLUZII

Aluminiul este
- solid, alb-argintiu.
- insolubil în apă.
- foarte bun conducător de căldură și electricitate.
- metal ușor, maleabil și ductil.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

În aer, aluminiul se acoperă cu o peliculă fină, dar foarte aderentă, de oxid de aluminiu, care este un strat protector pentru restul metalului. Determinați, practic, oxidarea aluminiului efectuând experiența din figura 1.34. Observați și comparați fenomenele care au loc la încălzirea unui fir și a pulberii de aluminiu în flacăra unui bec de gaz (v. fig. 1.9).

Într-o atmosferă de clor, pulberea de aluminiu reacționează viu și formează clorura de aluminiu, $AlCl_3$.

Ca orice metal activ, aluminiul este atacat de acizi (HCl și H_2SO_4), formând sărurile respective (fig. 1.35). Afinitatea mare a aluminiului față de oxigen se manifestă și în reacțiile acestuia cu oxizii metalici. Proprietatea își găsește aplicații în sudura șinelor de fier (aluminotermie) (fig. 1.36).

Aluminiul pur **NU** reacționează cu apa la temperatura camerei. El se dizolvă în topituri metalice, formând aliaje ușoare.

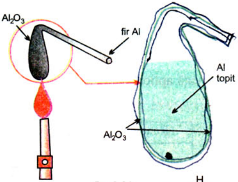
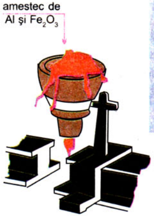


Fig. 1.34.

Fig. 1.35.



$$2Al + Fe_2O_3 = Al_2O_3 + 2Fe$$

Fig. 1.36.

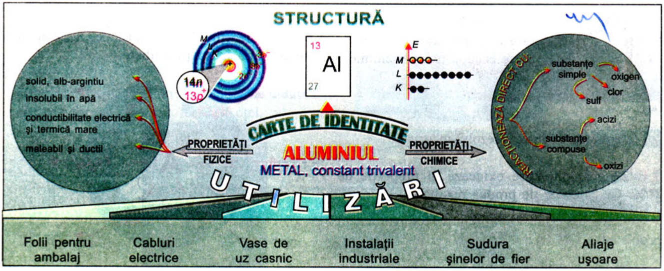
CONCLUZII

- reacționează cu oxigenul, formând Al_2O_3 (alumina).
- reacționează cu clorul și sulful, formând săruri.
- reacționează cu acizii (HCl, H_2SO_4).
- reacționează cu oxizi metalici, Fe_2O_3.

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Deduceți utilizările aluminiului pe baza proprietăților acestuia.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învaţă aplicând

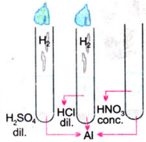
1.1. Trasează prin săgeţi corespondenţa:

Reactanţi	Produşi de reacţie
$Al + Fe_2O_3$	Al_2S_3
$Al + Cl_2$	$AlCl_3$
$Al + O_2$	$Fe + Al_2O_3$
$Al + S$	Al_2O_3

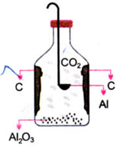
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru afirmaţii corecte.
NU pentru afirmaţii incorecte.
P. sp. pentru proprietăţi specifice aluminiului.

ALUMINIUL	
- este un metal maleabil	☐
- este dur şi casant	☐
- se foloseşte în aluminotermie	☐
- este un metal greu	☐

2 Învaţă experimentând



2.1. Compară acţiunea acizilor asupra aluminiului, analizând cazurile din figura alăturată.
Scrie ecuaţiile reacţiilor pentru cazurile posibile.



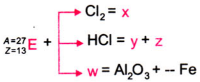
2.2. Ce experiment este ilustrat în figura alăturată şi ce proprietate chimică a aluminiului este demonstrată?
Scrie ecuaţia reacţiei chimice.

3 Interpretează chimic şi rezolvă matematic

3.1. 27 g aluminiu se oxidează în proporţie de 10%. Ce cantitate de produs rezultă?

3.2. Care este masa oxigenului consumat în problema 3.1.?

3.3. Se dă schema program:



Determină:
- substanţele notate cu E, x, y, z şi w;
- ecuaţiile reacţiilor chimice din schemă;
- numărul molilor de substanţă, E, consumată, dacă s-au folosit câte 2 moli de Cl_2, HCl şi w.

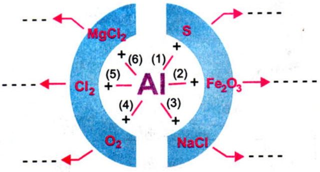
4 Chimia pretutindeni

4.1. În viaţă
De ce vasele de bucătărie din aluminiu nu au luciu strălucitor caracteristic metalelor?
De ce multe preparate culinare se acoperă cu folii de Al înainte de a le introduce în frigider?

4.2. În industrie
De ce oglinzile, cu deschidere mare, folosite pentru telescoape se confecţionează din aluminiu?
De ce industria aeronautică foloseşte aliajele aluminiului?

4.3. În laborator
De ce pulberea de aluminiu din laborator nu are acelaşi aspect (luciu) ca folia de aluminiu? De ce scânteile produse la arderea pulberii de Al în flacăra becului de gaz nu seamănă cu flacăra cu care arde pulberea de cărbune?

4.4. În momente de relaxare
Care dintre reacţiile 1-6 sunt posibile? Scrie produşii care se obţin în spaţiile libere.



Ce știți → despre **FER** ← Ce veți ști

FER

Generalități

Simbolul, Fe

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu	înveliș electronic
26 protoni $_{+1}^{1}p$	26 electroni $_{-1}^{0}e$
30 neutroni $_{0}^{1}n$	

Masa atomică relativă, 55,847 ≈ 56

1 mol de atomi Fe =

= $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de Fe = 56 g

Numărul de ordine, 26

Chimic, elementul Fe se numește fer; metalul tehnic se numește fier

Reacții din care rezultă fer

$2Al + Fe_2O_3 = Al_2O_3 + 2Fe$ reacție de înlocuire

Proprietăți fizice

Metal solid, alb-cenșiu

Reacții la care participă ferul

$Fe + S = FeS$
$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$
} reacții de combinare

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$
$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu\downarrow$
} reacții de înlocuire

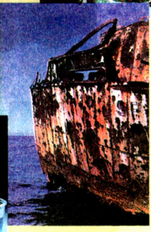
Importanța fierului

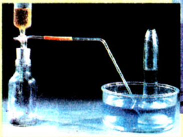
Fierul este întrebuințat în toate ramurile industriale, dar sub forma aliajelor: fontă și oțel.

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să recunoașteți* obiectele confecționate din fier, după aspectul și proprietățile acestuia
- *Să aplicați* ferului proprietățile generale ale metalelor
- *Să realizați* o instalație simplă pentru evidențierea comportării ferului față de agenți chimici
- *Să explicați* rolul agenților care produc ruginirea fierului





FERUL

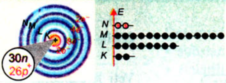
De la ce nivel porniți

26
Fe
FER
55,85

Simbolul chimic, Fe

caracter metalic
valență variabilă
di și trivalent

STRUCTURĂ



PROPRIETĂȚI

SOLID ALB-CENUȘIU, METAL GREU, BUN CONDUCĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI ELECTRICITATE

Reacții la care participă ferul

Fierul tehnic este metalul cel mai întrebuințat în industrie și în viața zilnică. Nu se găsește în stare liberă decât în *meteoriți*. După aluminiu, fierul este metalul cel mai răspândit din scoarța Pământului, sub formă de compuși (fig. 1.37). Noile teorii consideră că, în centrul Pământului, fierul este predominant.

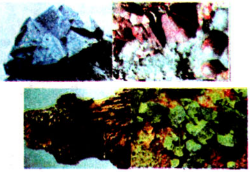


Fig. 1.37.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Fierul tehnic, fiind metal uzual, are proprietățile fizice cunoscute. Priviți obiecte confecționate din fier și stabiliți proprietățile fizice ale acestui metal.

CONCLUZII

Ferul
- pur este solid, de culoare cenușie.
- este insolubil în *apă distilată.*
- este metal greu, maleabil, ductil și dur.
- are proprietăți magnetice speciale.
- se magnetizează temporar.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Ca și aluminiul, ferul poate reacționa cu substanțe simple (O_2, Cl_2 și S) și cu substanțe compuse (H_2O, HCl, H_2SO_4 etc.).

În compușii săi are valența II și III. Comparați arderea piliturii de fier în aer și a spiralei de fier în oxigen (fig. 1.38).

Pilitura de fier (fig. 1.38, *a*), arde cu scântei galbene strălucitoare, formând oxidul Fe_3O_4.

Spirala de fier incandescentă, introdusă în flaconul cu O_2, (fig. 1.38, *b*) se consumă și se transformă în același oxid magnetic (pulbere neagră de Fe_3O_4).

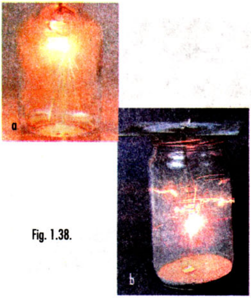


Fig. 1.38.

Cu ce alte nemetale se combină ferul? Ce produs rezultă la arderea ferului în clor (fig. 1.39)? Dar la combinarea acestuia cu sulful (fig. 1.40)?

Orice obiect de fier lăsat în aer umed [O_2 + H_2O (v)] sau în apă cu săruri se acoperă cu un strat poros, puțin aderent, numit *rugină.*

În timp, fierul este atacat în profunzime până la degradarea lui completă (v. fig. p. 35).

Atenție! Ruginirea fierului este un fenomen nedorit, cunoscut sub numele de coroziune.

Ferul pur rezistă mult mai bine la coroziune.

În eprubete diferite, tratați, pe rând, la rece, aceeași cantitate de pilitură de fier cu soluții diluate de HCl, H_2SO_4 și soluție concentrată de HNO_3 (fig. 1.41). Ce constatați?

Atenție! Ferul în reacție cu clorul formează clorura de fer III, $FeCl_3$; în reacție cu HCl formează clorura de fer II, $FeCl_2$.

Introduceți un cui de fier în soluție de $CuSO_4$. Folosiți anexa 2 și explicați de ce ferul înlocuiește cuprul din $CuSO_4$ (fig. 1.42).

$2\,Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

Fig. 1.39.

Fig. 1.40.

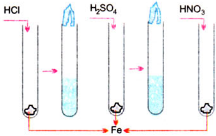


Fig. 1.41.

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$

$Fe + HNO_{3\ conc.}$ = nu reacționează

Fenomenul este cunoscut sub numele de *pasivitatea ferului.*

CONCLUZII

- este un metal activ.
- se combină direct cu O_2, Cl_2 și S.
- ruginește în apă sărată și în aer umed.
- reacționează cu soluții de HCl și H_2SO_4.
- este pasiv față de HNO_3 concentrat.

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Fierul și aliajele lui – fonta și oțelul – sunt utilizate în toate domeniile de activitate.

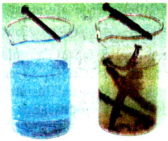
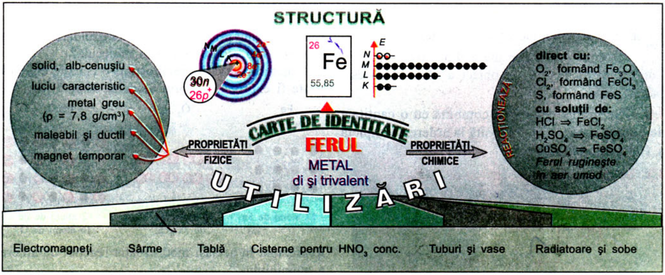


Fig. 1.42.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Reactanți	Produși de reacție
Fe + aer umed	$FeCl_2 + H_2$
Fe + HCl	$FeCl_3$
$Fe + H_2SO_4$	Rugină
$Fe + Cl_2$	$FeSO_4 + H_2$

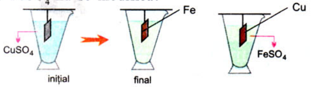
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru proprietăți comune Al și Fe.
NU pentru proprietăți ce nu aparțin Al și Fe.
P. sp. pentru proprietăți specifice fierului.

Sunt bune conducătoare de căldură .... ☐
Este atras de magneți .... ☐
Sunt lichide și solubile în apă .... ☐

1.3. Întocmește un tabel comparativ din care să rezulte proprietățile comune ale Al și Fe și proprietățile diferite ale acestor metale.

2 Învață experimentând

2.1. Cum explici faptul că o placă de Fe introdusă într-o soluție de $CuSO_4$ se acoperă cu un strat arămiu, iar o placă de Cu introdusă într-o soluție de $FeSO_4$ nu se modifică?

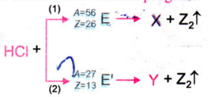


3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Un atom de Fe are masa $9{,}3 \cdot 10^{-26}$ kg. Câți atomi de Fe are un obiect a cărui masă este 7,44 g?

3.2. Câte grame de fier se combină cu o cantitate de oxigen egală cu cea folosită la arderea completă a 108 g aluminiu?

3.3. Se dă următoarea schemă-program:



Determină substanțele E, E', X, Y și Z.
• Câți moli de HCl se consumă în reacțiile (1) și (2), dacă s-au folosit câte 4 moli de E și E'?
• Ce masă va avea gazul Z_2, dezvoltat în urma celor două reacții?

4 Chimia pretutindeni

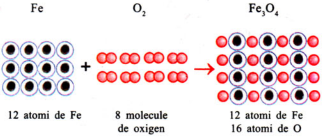
4.1. În viață
De ce gardurile de fier se vopsesc?
De ce grătarul pentru fripturi confecționat din fier are mânerul de lemn?
De ce șurubelnițele din fier au mânerul din material plastic?

4.2. În industrie
De ce acidul azotic concentrat se poate păstra atât în vase de sticlă cât și în vase de fier?
De ce se folosesc cisterne de fier pentru transportul acidului sulfuric concentrat?

4.3. În laborator
De ce un electromagnet are miezul confecționat din fer pur – „fier moale"?
De ce, pentru obținerea clorurii de fer II, nu se folosesc arderile ferului în clor?

4.4. În momente de relaxare
a) Reacția $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ poate fi modelată și astfel:

Modelează, după indicațiile date, reacțiile ferului cu Cl_2 și H_2SO_4.
Cum reprezinți prin acest model numărul moleculelor?
Dar numărul atomilor dintr-o moleculă?
b) Legea conservării atomilor într-o ecuație chimică poate fi exprimată și prin modelul de mai jos:



Reprezintă în același mod ecuația reacției de ardere a aluminiului.

Ce știți — Ce veți ști

despre

CUPRU (aramă)

Generalități

Simbolul, Cu

STRUCTURA ATOMULUI

nucleu
29 protoni $_{+1}^{1}p$
35 neutroni $_{0}^{1}n$

înveliș electronic
29 electroni $_{-1}^{0}e$

Masa atomică relativă, 63,54 ≈ 64
1 mol de atomi Cu =
= 6,0225 · 10^{23} atomi de Cu ≈ 64 g
Numărul de ordine, 29

Reacții din care rezultă cupru

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu\downarrow$$

reacție de înlocuire

Proprietăți fizice

Metal solid, de culoare arămie, cu conductibilitate termică și electrică ridicată, se poate trage în fire și foi subțiri (ductil și maleabil)

Reacții la care participă cuprul

$$\left.\begin{array}{l} 2Cu + O_2 = 2CuO \\ Cu + Cl_2 = CuCl_2 \end{array}\right\} \text{reacții de combinare}$$

$$Cu + 2AgNO_3 = 2Ag\downarrow + Cu(NO_3)_2$$

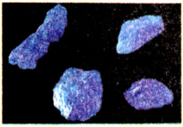
Importanța cuprului

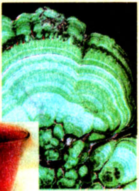
Cuprul este folosit:
- în electrotehnică, drept conductor electric;
- la confecționarea vaselor și cazanelor;
- la obținerea aliajelor: bronz, alamă, nichelină etc.

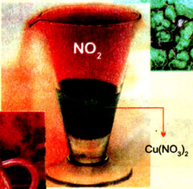
Obiective

Veți fi capabili:

- *Să recunoașteți*, după proprietățile fizice, corpurile confecționate din cupru
- *Să deduceți,* din experiențe, proprietățile cuprului
- *Să comparați* activitatea chimică a cuprului cu cea a aluminiului și fierului
- *Să stabiliți* utilizările cuprului pe baza proprietăților fizice, mecanice și chimice ale acestuia

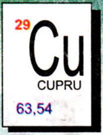




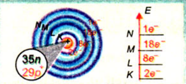


CUPRUL

De la ce nivel porniți



STRUCTURĂ

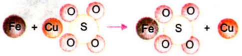


caracter metalic
valență variabilă mono și divalent

PROPRIETĂȚI

SOLID DE CULOARE ARĂMIE, FOARTE BUN CONDUCĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI ELECTRICITATE, MALEABIL ȘI DUCTIL

Reacții din care rezultă cupru



Reacții la care participă cuprul

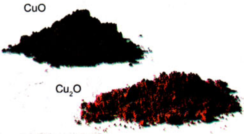


Fig. 1.43.

Cuprul, cunoscut și sub numele de *aramă,* se găsește în natură în compoziția unor minereuri (oxizi, sulfuri și carbonați) (fig 1.43)

PROPRIETĂȚI FIZICE

Enumerați proprietățile fizice ale cuprului, cunoscute din viața de toate zilele și din lecțiile de fizică. Priviți cu atenție mostrele de cupru aflate la mesele de lucru (fire, conductori, lame și plăcuțe). Verificați experimental solubilitatea, densitatea, conductibilitatea termică și electrică, după indicațiile din figura 1.44.

Ce proprietăți fizice are cuprul?

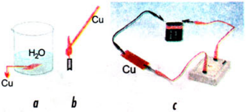


Fig. 1.44.

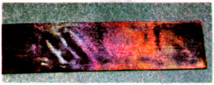
CONCLUZII

Cuprul
- este un metal solid, cu luciu specific.
- are culoare roșie-arămie.
- este insolubil în apă și mai greu decât apa.
- este maleabil și ductil.
- are conductibilitate foarte ridicată.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Cuprul este un metal cu activitate scăzută (anexa 2), dar, ca orice metal, poate reacționa cu substanțe simple (Cl_2, O_2) și cu substanțe compuse (H_2SO_4, HNO_3, săruri ale metalelor mai puțin reactive).

La încălzirea unei plăcuțe de Cu în flacăra unui bec de gaz se observă formarea unei pelicule negre cu irizații roșii datorită formării oxizilor CuO (negru) și Cu_2O (roșu) (fig. 1.45).



$2Cu + O_2 = 2CuO$ (negru)
$4Cu + O_2 = 2Cu_2O$ (roșu)

Fig. 1.45.

Reamintiți-vă reacția plăcuței incandescente de cupru cu clorul (v. fig. 1.19), când se formează $CuCl_2$.

În aer umed, sub acțiunea concomitentă a O_2, H_2O și a CO_2, cuprul își pierde luciul și culoarea deoarece se acoperă cu un strat verde de „cocleală". Acoperișurile de Cu, în timp, capătă culoarea verde-mat (fig. 1.46).

Sub stratul de cocleală, cuprul rămâne nemodificat. Cocleala (substanță toxică) constituie pentru cupru un strat protector.

Determinați acțiunea acizilor asupra cuprului, urmărind demonstrațiile efectuate de profesor, sub nișă (fig. 1.47).

Cuprul nu reacționează cu HCl și nici cu H_2SO_4 diluat. Acidul sulfuric concentrat și acidul azotic diluat și concentrat (fig. 1.48) atacă violent cuprul, degajând gaze toxice (SO_2, respectiv, $NO \rightarrow NO_2$). Reacția cuprului cu HNO_3 stă la baza gravării cu „apă tare" (fig. 1.49).

Cum vă explicați faptul că o spirală de Cu cufundată în soluție de $AgNO_3$ sau $HgCl_2$ se acoperă cu Ag, respectiv, Hg?

Fig. 1.46.

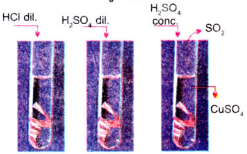


Fig. 1.47.

Fig. 1.48.

Fig. 1.49.

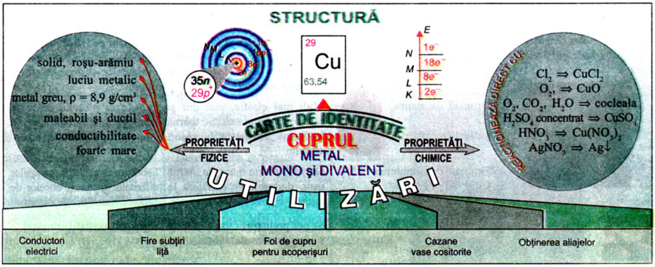
CONCLUZII

- are activitate chimică redusă.
- reacționează cu O_2 și formează CuO și Cu_2O.
- reacționează cu HNO_3, reacție de recunoaștere.
- în aer umed coclește.

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Cuprul pur se utilizează în electrotehnică și la obținerea aliajelor.

La ce nivel ați ajuns



Facultativ

Aliajele și importanța lor practică

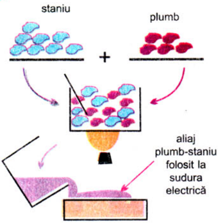


Fig. 1.50.

Tehnica modernă a impus folosirea unor materiale cu proprietăți mai bune decât ale metalelor, acestea fiind **aliajele**.

Aliajele **sunt amestecuri rezultate în urma topirii laolaltă a două sau mai multe metale sau prin încorporarea în topitura unui metal a altor metale sau nemetale (fig. 1.50).**

Proprietățile aliajelor depind de numărul, natura și procentul în care se găsesc componenții.

Aliajele se pot prelucra mai ușor decât metalele. În general, duritatea, tenacitatea, rezistența mecanică și cea față de agenții chimici se măresc, iar maleabilitatea, ductilitatea și punctul de topire scad.

Comparați proprietățile metalelor componente cu cele ale aliajelor. Rețineți utilizările acestora.

Proprietățile metalelor componente	A L I A J U L		
	Denumire și compoziție	Proprietăți	Utilizări
Fierul, Fe, obișnuit (0,3% C) este ductil, maleabil, se îndoaie fără să se rupă. Când este încălzit la roșu se poate „lipi” și bate cu ciocanul	Fonta albă, Fe + 2-3%C și alte elemente	Dură, casantă, nu se poate pili sau găuri	Materie primă pentru obținerea oțelului
	Fonta cenușie, Fe + 2-5%C și alte elemente	Se prelucrează ușor, se toarnă în tipare; prin solidificare își mărește volumul.	Sobe, tuburi, plăci, piese de mașini, plite, grătare, radiatoare de calorifer
	Oțelul, Fe + 0,5-1,6%C și alte elemente	Față de Fe este mai dur și mai puțin ductil. Poate fi călit (încălzit puternic și răcit repede în apă sau ulei). Oțelul călit este dur și elastic	Fabricarea sculelor, topoarelor, burghielor, acelor de ceasornic, resorturilor etc.
	Oțelul inoxidabil, Fe + Cr + Ni	Rezistent la agenți chimici	Vase de bucătărie
Aluminiul, Al, densitate mică, rezistență mecanică mică și nu poate fi folosit pur	Duraluminiul, Al + Cu și cantități reduse de Mn, Mg	Densitate mică, dar duritate mare, apropiată de cea a oțelului	Construcția de automobile, nave, astronautică
Cuprul (aramă), Cu, roșu-arămiu se poate deforma plastic, este maleabil, ductil și are duritate mică	Alama, Cu + Zn roz-galben	Mult mai dură, mai tenace în comparație cu Zn și Cu. Alama cu 90% Cu imită Au. Se prelucrează mai ușor decât Cu și nu se corodează	Fabricarea pieselor de mașini, aparatelor de fizică, tuburilor, sârmelor, articolelor casnice, robinetelor și pieselor decorative
	Bronzul de staniu, Cu + Sn galben-roșiatic	Mult mai elastic, mai dur și mai sonor ca arama. Se toarnă în forme. Rezistent la agenți chimici	Fabricarea pieselor cu mare rezistență, a medaliilor, a clopotelor, a statuilor
	Bronzul de aluminiu, Cu + Al + Fe	Duritate foarte mare, se toarnă ușor, deosebit de rezistent la agenții chimici	Fabricare monedelor, supapelor diferitelor motoare, elicelor de vapoare, sistemelor de angrenare
Metal galben, maleabil și ductil	Aurul alb, Au + Ni Aurul roșu, Au + Cu	Se pot prelucra și trage în foițe și fire extrem de subțiri	Bijuterii, medalii, monezi

Coroziunea și metode de prevenire a ei

Facultativ

Orice proces de distrugere chimică a metalelor sub acțiunea mediului înconjurător este dăunător.

Procesul de degradare a metalelor și a aliajelor sub acțiunea substanțelor din mediul ambiant se numește *coroziune*.

Gazele din atmosferă [O_2, CO_2, H_2O (g)] produc, la suprafața metalelor, fie substanțe aderente, care protejează restul metalelor (cazul Al, Zn), fie substanțe poroase, care permit avansarea coroziunii (cazul Fe) (fig. 1.51).

Metalele pure se corodează foarte greu sau chiar deloc, în schimb, metalele impure sunt expuse unui puternic proces de coroziune. Aurul și platina nu se corodează; așa se explică că se găsesc libere în natură.

Apa de mare (apă sărată) atacă metalele mai puternic decât agenții atmosferici. Cum interpretați fenomenele ilustrate în figura 1.52?

Cu cât un metal este mai activ (se găsește în partea stângă a scării activității chimice, anexa 2) cu atât degradarea lui în aer umed este mai pronunțată.

Astfel, o bucată de Fe, în contact cu Zn sau Mg, rămâne neatacată (fig. 1.53). Aceeași bucată de Fe în contact cu Cu este puternic corodată, iar Cu rămâne intact.

Pagubele produse de coroziune sunt deosebit de mari. Se impun, deci, măsuri de protejare a obiectelor metalice și de combatere a coroziunii. Dintre acestea, de reținut sunt:

– obținerea metalelor cu grad înalt de puritate (Al, Cu);

– obținerea unor aliaje rezistente la acțiunea agenților fizici și chimici (oțel inoxidabil, aliaje Ni + Cu, Ni + Mo etc.);

– acoperirea cu straturi protectoare:

  – vopsirea, lăcuirea, emailarea;

  – nichelarea, cromarea, zincarea;

  – cositorirea vaselor de cupru;

  – folosirea unor plăci din metale mai reactive decât metalul din care este confecționat obiectul care trebuie protejat (o piesă de fier sau oțel va fi însoțită de o placă de Zn sau Mg; corpul unui vapor va fi protejat cu plăci de Zn etc.).

Toate aceste măsuri, dublate de grija de a îndepărta substanțele corosive din mediul cu care vin în contact obiectele metalice, vor micșora simțitor procesul de coroziune și consecințele nedorite ale acestuia.

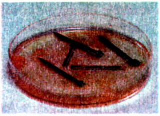


Fig. 1.51.

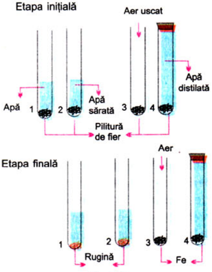
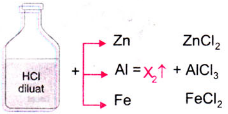


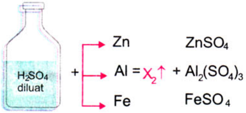
Fig. 1.52.

Fig. 1.53.

Să ne formăm deprinderi practice

I. Realizează reacțiile chimice din schema de mai jos:





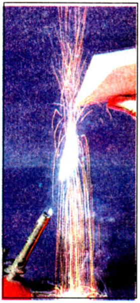
Ce substanță comună, X_2, rezultă din toate cele șase experiențe executate (formulă și denumire)?
Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.
Dovedește prin experiențe că, deși se obține din metale diferite tratate cu același acid sau din aceleași metale tratate cu acizi diferiți, X_2 are aceleași proprietăți fizice și chimice.
Înregistrează într-un tabel proprietatea demonstrată, observațiile și concluziile la care ai ajuns.
Dacă ai urmărit atent experiențele efectuate, alege *răspunsul corect* la întrebările de mai jos:

1. **X_2 degajat în urma reacției Zn + HCl:**
a) este un gaz colorat;
b) este un gaz incolor;
c) rămâne în eprubetă, având densitatea > 1;
d) se aprinde de la sine, la gura eprubetei.

2. **Acidul sulfuric în reacție cu aluminiul:**
a) formează aceeași sare ca și acidul clorhidric;
b) formează sulfatul de aluminiu, cu formula $AlSO_4$;
c) degajă hidrogen, care ridică pulberea de Al până la gura eprubetei;
d) degajă un gaz înecăcios, care este SO_2.

3. **Zincul și ferul în reacție cu HCl și H_2SO_4:**
a) degajă același gaz, H_2, care prezintă aceleași proprietăți;
b) formează săruri în trepte diferite de valență;
c) degajă gaze diferite pentru că acizii sunt diferiți;
d) formează precipitate colorate.

II. În flacăra unui bec de gaz, montat într-o poziție înclinată, presară, pe rând, pulbere de:
magneziu, Mg;
aluminiu, Al;
zinc, Zn;
fier, Fe;
cupru, Cu.



Urmărește, în special, modul în care au loc arderile acestor metale, culoarea și luminozitatea scânteilor produse. Notează observațiile și interpretează fenomenele.
Scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc.
Verifică dacă ai observat și interpretat corect experiențele efectuate, rezolvând testul *cu unul* sau *mai multe răspunsuri corecte.*

1. Pulberea de magneziu presărată în flacăra becului de gaz:
a) are culoare cenușie;
b) nu arde, deoarece numai panglica de magneziu arde;
c) se aprinde de îndată ce vine în contact cu flacăra;
d) arde cu scântei orbitoare.

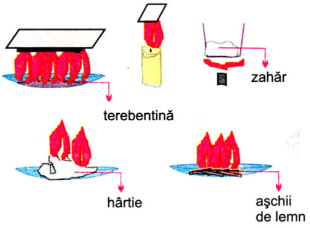
2. **Luminozitatea scânteilor formate la arderea metalelor în flacără:**
a) scade de la Mg → Al → Zn → Fe → Cu;
b) crește de la Mg → Al → Zn → Fe → Cu;
c) crește de la Cu → Fe → Zn → Al → Mg;
d) este aceeași, indiferent de natura metalului.

3. **Pilitura de fier, în flacăra sursei de căldură:**
a) arde cu scântei galbene strălucitoare;
b) formează oxidul fero-feric, Fe_3O_4;
c) nu arde, pentru că se topește la 1 528°C;
d) arde cu scântei identice cu cele ale aluminiului.

Pe măsură ce execuți experiențele de la punctul II completează tabelul.

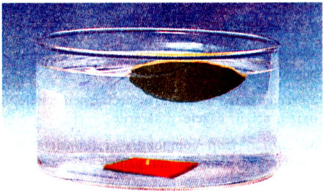
Tema lucrării	Produsul rezultat	OBSERVAȚII despre		Interpretarea fenomenelor	Concluzii
		Experiență	Produs		

III. Obține varietăți de cărbune artificial, folosind informațiile din figurile următoare:



Care va fi modul de lucru?
Cum vei proceda?
Ce varietăți de cărbune artificial îți propui să obții?
Comunică profesorului ipotezele pe care le-ai stabilit și cere consimțământul pentru a executa experiențele.

Atenție! Cu sursele de încălzire, cu focul și cu substanțele inflamabile NU te juca.



Prin ce experiențe simple poți stabili densitatea cărbunelui de lemn și a unei plăci de Cu față de apă? Dar solubilitatea acestora în apă?
Compară aspectul și proprietățile varietăților de cărbune artificial cu cele ale varietăților naturale (cristalizate și amorfe).

La sfârșitul lucrărilor completează în tabel observațiile, interpretarea fenomenelor și concluziile de la III.
Verifică dacă ai ajuns la concluzii corecte, rezolvând testul *cu unul sau mai multe răspunsuri adevărate.*

1. Acoperind flacăra cu care arde terebentina sau flacăra unei lumânări cu o placă albă de porțelan se obține:
a) negru de fum;
b) funingine;
c) carbon cristalizat;
d) o varietate de carbon amorf.

2. La încălzirea zahărului până la topire se obține:
a) cărbune de zahăr;
b) zahăr caramel;
c) un lichid brun;
d) un lichid cu miros de zahăr ars.

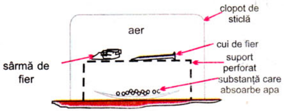
3. Prin arderea hârtiei și a așchiilor de lemn se obține:
a) o substanță solidă de culoare neagră;
b) substanțe gazoase care se răspândesc în aer;
c) substanțe solide și lichide;
d) substanțe volatile care poluează aerul.

IV. Dezvoltă-ți spiritul inventiv.

1. Ce experiențe simple îți propui să efectuezi pentru a demonstra că arderile în aer și în oxigen au aspecte diferite, deși produșii rezultați sunt aceeași?
Care sunt substanțele chimice și materialele necesare?
Reprezintă schematic experiențele executate și scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

Atenție! Nu executa nici cea mai mică și inofensivă experiență fără aprobarea profesorului.

2. Interpretează fenomenul din figura următoare. Explică de ce în acest caz fierul **nu** ruginește.

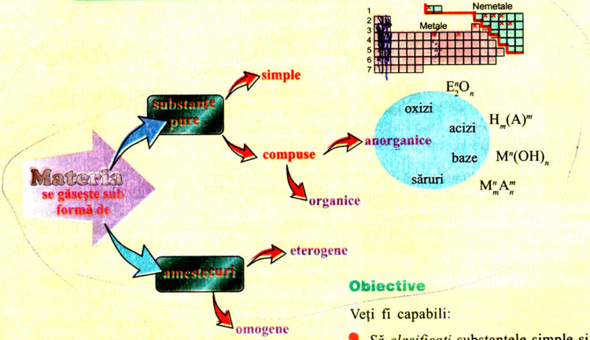


CAPITOLUL 2
SUBSTANȚE COMPUSE CU UTILIZĂRI PRACTICE

Ce știți — Ce veți ști

despre

Clasificarea substanțelor chimice



Obiective

Veți fi capabili:

- *Să clasificați* substanțele simple și substanțele compuse anorganice
- *Să recunoașteți* metalele, respectiv, nemetalele, oxizii, acizii, bazele și sărurile
- *Să caracterizați* compoziția și proprietățile substanțelor compuse anorganice

Exemple de substanțe compuse anorganice

În clasa a VII-a ați întâlnit patru categorii de substanțe compuse anorganice și anume:

– ***oxizi,*** substanțe care cuprind în compoziția lor două elemente (combinații binare), dintre care unul este întotdeauna oxigenul, de exemplu, CO_2, SO_2, Na_2O, CaO, Al_2O_3 etc.;

– ***acizi,*** substanțe care cuprind în molecula lor unul sau mai mulți atomi de hidrogen alături de un radical acid, de exemplu, HCl, HNO_3, H_2SO_4, H_2CO_3;

– ***baze,*** substanțe care cuprind în molecula lor una sau mai multe grupări hidroxid, OH, alături de un metal, de exemplu, $NaOH$, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$;

– ***săruri,*** substanțe care cuprind în compoziția lor metal și radical acid, de exemplu, $NaCl$, Na_2CO_3, $CaCO_3$, $CuSO_4$.

Ce știți → despre ← Ce veți ști

OXIZI

Generalități

Compoziție

Oxigen și nemetal sau metal

Compuși binari

Clasificare

oxizi nemetalici (acizi)	oxizi metalici (bazici)
Nm_2O_n	M_2O_n

Reacții de combinare din care rezultă

oxizi

nemetalici	metalici
$S + O_2 = SO_2$	$4Li + O_2 = 2Li_2O$
$C + O_2 = CO_2$	$2Ca + O_2 = 2CaO$

Reacții de descompunere din care rezultă oxizi

$CaCO_3 = CO_2 + CaO$

$CuCO_3 = CO_2 + CuO$

Reacții la care participă

oxizi

de nemetale sau acizi	de metale sau bazici
$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$	$Li_2O + H_2O = 2LiOH$
$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$	$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

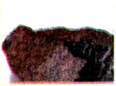
Importanța oxizilor

- obținerea acizilor
- obținerea bazelor

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să cunoașteți* scrierea corectă a formulelor și denumirile oxizilor
- *Să identificați* caracterul oxizilor nemetalici (acizi) și metalici (bazici)
- *Să interpretați* observațiile în urma activităților experimentale
- *Să scrieți* corect ecuațiile reacțiilor chimice care ilustrează proprietățile oxizilor



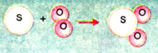
OXIZI

De la ce nivel porniți

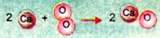
Compoziția

Reacții de combinare din care rezultă oxizi

nemetalici



metalici

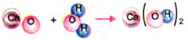


Reacții la care participă oxizii

de nemetal

acid

de metal



bază

Reacții de descompunere din care rezultă oxizi

Metalele și nemetalele formează cu oxigenul *oxizi*.

Compușii binari ai oxigenului cu alte elemente, metale sau nemetale, se numesc *oxizi*.

GENERALIZARE

Pentru un element E cu valența n, formula oxidului va fi E_2O_n.

Analizați tabelul și deduceți regulile după care s-au stabilit formulele și denumirile oxizilor.

Oxizi nemetalici (acizi)		Oxizi metalici (bazici)	
Formulă	**Denumire**	**Formulă**	**Denumire**
CO_2	Dioxid de carbon	CaO	Oxid de calciu
SO_2	Dioxid de sulf	Al_2O_3	Oxid de aluminiu
SO_3	Trioxid de sulf	Fe_2O_3	Oxid de fer III
NO_2	Dioxid de azot	CuO	Oxid de cupru II

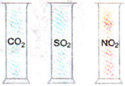


Fig.2.1.

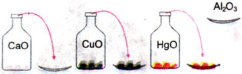


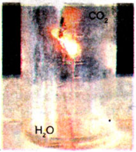
Fig. 2.2.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Priviți cu atenție figura 2.1 și mostrele de oxizi de la mesele de lucru (fig. 2.2). Ce proprietăți fizice observați?

CONCLUZII

Oxizii sunt
- substanțe solide sau gazoase.
- incolori sau colorați.
- inodori (cei metalici).
- cu miros înțepător (SO_2) sau toxici (NO_2, P_2O_5).



$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

Fig. 2.3.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Observați demonstrațiile efectuate de profesor (fig. 2.3, 2.4, 2.5) și stabiliți produșii rezultați.

Dioxidul de carbon în reacție cu apa formează o soluție de acid carbonic (sifonul), un acid foarte slab (fig. 2.3).

Atenție! Acidul carbonic nu a fost separat.

Ce reacție cunoscută este ilustrată în figura 2.4?

Oxidul de calciu (var nestins), substanță solidă albă, reacționează viu cu apa (stingerea varului) și formează hidroxidul de calciu (var stins sau lapte de var) (fig. 2.5).

Atenție! Nu confundați CaO, varul nestins, cu $Ca(OH)_2$, varul stins, și nici cu piatra de var, $CaCO_3$.

Verificați comportarea oxizilor față acizi de și baze, efectuând experiențele din figura 2.6.

CONCLUZII

Majoritatea oxizilor dau următoarele reacții:

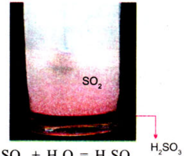
Oxizii nemetalelor (de exemplu, SO_2*) cu apa formează acizi, iar cu bazele dau sare și apă.*

Oxizii metalelor (de exemplu, CaO*) cu apa formează baze, iar cu acizii dau sare și apă.*

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

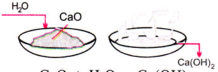
Deduceți gama largă de utilizări ale oxizilor din tabelul de mai jos.

Oxizi	Domeniul de utilizare
Oxizii de fer II și III Al_2O_3 (alumină)	Materii prime pentru obținerea fontei și oțelului obținerea aluminiului
Oxizi de Pb, Fe, Cr și Zn	Pigmenți coloranți
MnO_2, Al_2O_3	Catalizatori
CaO și SiO_2 (nisipul)	Prepararea mortarului pentru construcții
CO_2	Apă carbogazoasă (sifonul) și băuturi acidulate
Oxizi nemetalici	Obținerea acizilor
Oxizi metalici	Obținerea bazelor



$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

Fig. 2.4.



$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

Fig. 2.5.

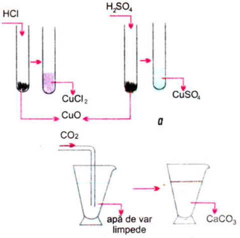
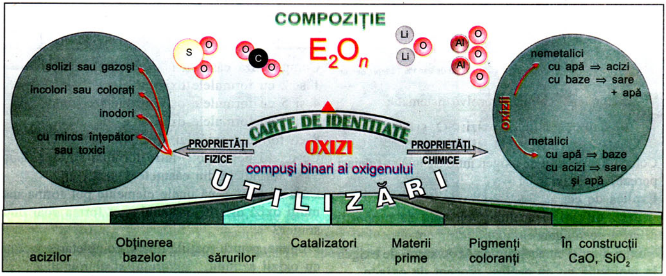


Fig. 2.6.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

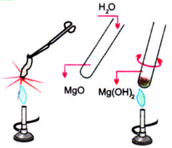
Reactanți	Produși de reacție
$CaO + H_2O$	H_2SO_4
$CO_2 + Ca(OH)_2$	$CaCl_2 + H_2O$
$SO_3 + H_2O$	$Ca(OH)_2$
$CaO + HCl$	$CaCO_3\downarrow + H_2O$

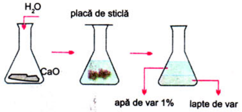
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru proprietăți comune CO_2 și CaO.
NU pentru proprietăți false pentru CO_2 și CaO.
P. sp. pentru proprietăți specifice CO_2.

Reacționează cu apa la rece .... ☐
Tulbură apa de var .... ☐
Sunt substanțe lichide incolore și inodore .... ☐

2 Învață experimentând

2.1. Efectuează experimentele după informațiile din figurile alăturate. Stabilește produșii rezultați. Întocmește pentru fiecare experiență o fișă de observație.





3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Se dau perechile de oxizi: SO_2 și SO_3; SO_2 și CO_2; MgO și CaO; Al_2O_3 și Fe_2O_3.
Compară procentul de oxigen între termenii aceleiași perechi de oxizi.
Explică de ce:
– oxizi diferiți ai aceluiași element au proporții diferite de oxigen;
– oxizi diferiți cu același număr de atomi de oxigen în moleculă nu au același procent de oxigen.

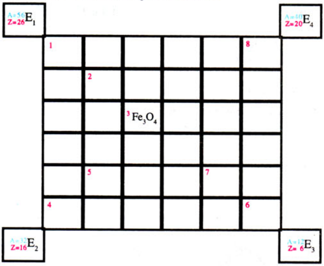
4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață
De ce CO_2 se folosește la obținerea sifonului și a băuturilor acidulate? De ce, în peșteră, o lumânare aprinsă se stinge, iar în „peștera câinelui" animalele de mică înălțime mor?

4.2. În industrie
De ce, la scară industrială, oxizii sunt folosiți atât pentru obținerea acizilor cât și a bazelor? De ce, industrial, CaO se obține „din piatra de var"?

4.3. În laborator
De ce CO_2 se recunoaște cu soluție limpede de $Ca(OH)_2$? De ce unii oxizi reacționează cu acizii, iar alții cu bazele?

4.4. În momente de relaxare
Consideră următorul joc didactic:



Completează căsuțele:
1 și 2 cu formulele oxizilor elementului E_1;
4 și 5 cu formulele oxizilor elementului E_2;
6 și 7 cu formulele oxizilor elementului E_3;
8 cu formula oxidului elementului E_4.
Ce relații poți stabili între formula Fe_3O_4 (căsuța 3) și formulele din căsuțele 1 și 2?
Cum îți explici că unele elemente pot forma mai mulți oxizi diferiți, iar altele pot forma doar unul singur?
Propune, pentru spațiile libere, completarea jocului cu oxizii azotului, fosforului și aluminiului.

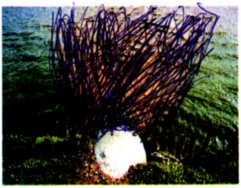
Facultativ

Comportarea fiecăruia dintre noi este decisivă în păstrarea minunatei noastre planete. Toţi trebuie să ne simţim responsabili şi să luptăm împotriva poluării.

Ce trebuie să faci!

POLUAREA aerului, a solului şi a apei

Ce nu trebuie să faci!



Examinaţi cu atenţie imaginile din cele patru careuri şi stabiliţi condiţiile în care are loc poluarea aerului, a solului şi a apei. Ce factori favorizează poluarea mediului înconjurător? Cum se poate preveni şi evita poluarea aerului, a solului şi a apei? Care este aportul vostru pentru evitarea poluării şi micşorarea efectelor acesteia?

Facultativ

Ce știți → despre ← Ce veți ști

STICLĂ

PROPRIETĂȚI	**COMPOZIȚIE**
SUBSTANȚĂ SOLIDĂ, STRĂLUCITOARE, TRANSPARENTĂ, DURĂ, CASANTĂ, INSOLUBILĂ ÎN APĂ, IZOLATOARE SUB ASPECT TERMIC ȘI ELECTRIC	**AMESTEC OMOGEN DE DIOXID DE SILICIU, SiO_2, ȘI SILICAȚI AI DIFERITELOR METALE**

Fig. 2.7.

Fabricarea sticlei

Se topește împreună un amestec de carbonați de sodiu și calciu, sulfat de sodiu și dioxid de siliciu (nisip sau cuarț). Masa topită se prelucrează prin suflare, presare și turnare (fig. 2.7).

PROPRIETĂȚI FIZICE

Priviți cu atenție o bucată de geam, o eprubetă, un pahar Erlenmeyer cu inscripția „Jena”, o bucată de cristal și o sticlă colorată. Care sunt proprietățile fizice comune ale acestora?

CONCLUZII

Sticla

- este un amestec omogen solid.
- este amorfă și transparentă.
- are rezistență mecanică și duritate mare.
- are coeficient de dilatație mic.
- este izolatoare termică și electrică.
- nu are punct de topire definit.
- la cald se înmoaie și trece prin toate fazele de viscozitate; se poate prelucra.

Ordinară

În compoziție predomină silicații de sodiu și calciu și dioxidul de siliciu. Are culoarea verzuie și este utilizată la fabricarea geamurilor.

de Boemia

Este perfect transparentă, incoloră, ușoară și greu fuzibilă. Se folosește la confecționarea paharelor de bună calitate.

de Jena

Este deosebit de rezistentă la temperaturi și agenți chimici. Se folosește la confecționarea vaselor de laborator, a lentilelor de ochelari și la instrumente optice.

Pirex

Are cea mai mare rezistență la variații de temperatură și la acizi. Se utilizează la fabricarea paharelor incasabile.

Cristalul

În compoziție se adaugă oxizi de plumb care măresc mult densitatea. Se folosește la sticlăria fină și la oglinzi.

Strasul

Procent mai mare de plumb. Este foarte densă și are mare putere de refracție. Imită diamantul.

Smalțul

Este sticla ordinară, netransparentă. Se poate colora cu oxizi metalici.

Colorată

Se adaugă oxizi metalici:
oxid de Cu I → roșu
oxid de Cu II → verde
oxid de crom → verde
oxid de Sn → alb lăptos
oxid de Co → albastru

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Sticla este rezistentă la agenții atmosferici și cei chimici, cu excepția bazelor tari, NaOH, KOH, și a acidului fluorhidric, HF (proprietate utilizată la gravarea sticlei).

Se cunosc mai multe varietăți de sticlă, proprietățile acestora fiind dependente de compoziția amestecului.

Analizați cu atenție schema alăturată și stabiliți cele mai importante varietăți de sticlă și utilizările acestora.

Ce știți → despre ← Ce veți ști

Acidul clorhidric

Generalități

Acidul clorhidric este un compus anorganic binar
Formula moleculară, HCl

Formula structurală, $H:\ddot{\underset{..}{Cl}}:$

Masa moleculară:

$M = A_H + A_{Cl} = 1 + 35,5 = 36,5$

Un mol de HCl are 36,5 g și cuprinde:
$6,0225 \cdot 10^{23}$ molecule HCl
$6,0225 \cdot 10^{23}$ atomi de hidrogen
$6,0225 \cdot 10^{23}$ atomi de clor

Reacții din care rezultă acid clorhidric

Sinteza HCl:

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

Reacția de schimb a clorurii de sodiu cu acidul sulfuric la cald:

$$2NaCl + H_2SO_4 \overset{t°C}{=} 2HCl + \underset{\text{sulfat de sodiu}}{Na_2SO_4}$$

Reacții la care participă acidul clorhidric

Reacția cu metalele:

$$\left.\begin{array}{l} Mg + 2HCl = \underset{\text{clorură de magneziu}}{MgCl_2} + H_2\uparrow \\ Zn + 2HCl = \underset{\text{clorură de zinc}}{ZnCl_2} + H_2\uparrow \end{array}\right\} \text{reacții de înlocuire}$$

Reacția de schimb cu bazele solubile și insolubile:

$$\left.\begin{array}{l} HCl + NaOH = NaCl + H_2O \\ 2HCl + Cu(OH)_2 = CuCl_2 + 2H_2O \end{array}\right\} \text{reacții de neutralizare}$$

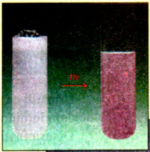
Reacția de recunoaștere:

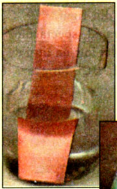
$$HCl + \underset{\text{azotat de argint}}{AgNO_3} = \underset{\text{clorură de argint}}{AgCl\downarrow} + HNO_3 \quad \text{reacție de schimb}$$

Obiective

Veți fi capabili:

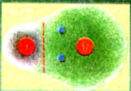
- *Să identificați* caracterul acid al soluției de acid clorhidric, prezența acidului clorhidric și a clorurilor
- *Să efectuați* operații de laborator pentru determinarea proprietăților generale ale acizilor
- *Să interpretați* observațiile și rezultatele experiențelor
- *Să corelați* proprietățile acidului clorhidric cu utilizările acestuia





ACIDUL CLORHIDRIC

De la ce nivel porniţi



STRUCTURĂ

Structura moleculară

H· + ·C̤̈l: → H:C̤̈l:

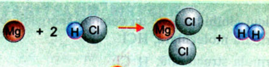
1 mol HCl = 36,5 g

PROPRIETĂŢI

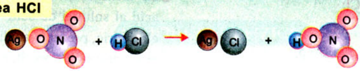
COMBINAŢIE BINARĂ
HIDRACID
ACID HALOGENAT

Reacţii din care rezultă acid clorhidric

Reacţii la care participă acidul clorhidric



Recunoaşterea HCl



În natură, acidul clorhidric se găseşte liber, în sucul gastric şi în emanaţiile vulcanice, în compuşi (cloruri), de exemplu, clorură de sodiu, NaCl (sare gemă), clorură de potasiu, KCl.

PROPRIETĂŢI FIZICE

Urmăriţi cu atenţie modul în care profesorul obţine şi culege acidul clorhidric (fig. 2.8).

Determinaţi proprietăţile fizice ale gazului rezultat.

Solubilitatea acidului clorhidric în apă se demonstrează, experimental, cu instalaţia din figura 2.9. Ce observaţi?

Dizolvarea se produce rapid, spectaculos şi în jet de apă. Cantitatea de HCl (g) dizolvat într-un litru de apă este 0,73 kg. În amestec cu aerul umed, HCl formează o ceaţă, datorită picăturilor de HCl.

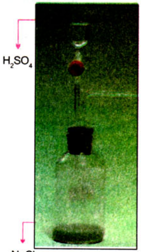
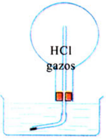
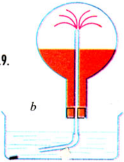


Fig. 2.8.



a



b

Fig. 2.9.

Atenţie! Dizolvarea acidului clorhidric este însoţită de un fenomen chimic.

CONCLUZII

Acidul clorhidric
- este un gaz incolor.
- are miros iritant, sufocant.
- fumegă în aer.
- este foarte solubil în apă.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Tăria unui acid se măsoară pe scara de *p*H, care cuprinde valori de la 0 la 14 (fig 2.10).

Soluțiile de HCl de diferite concentrații au *p*H diferit, dar întotdeauna mai mic decât 7.

Pentru stabilirea *p*H-ului se foloseşte hârtia indicatoare universală (fig. 2.11).

Determinați comportarea chimică a soluției de HCl față de: pulbere de Al (fig. 2.12, *a*), hidroxid de fier III, $Fe(OH)_3$ (fig. 2.12, *b*) şi carbonat de cupru, $CuCO_3$ (fig. 2.12, *c*).

Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice efectuate şi comparați-le cu cele din coloana alăturată. Ce acțiune are acidul clorhidric asupa oxidului de cupru (v. fig. pag. 53)?

Acidul clorhidric şi sărurile lui se recunosc cu azotatul de argint, $AgNO_3$, deoarece formează un precipitat alb de clorură de argint, AgCl, care se înnegreşte la lumină (v. fig. pag. 53).

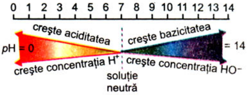


Fig. 2.10.

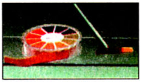


Fig. 2.11.

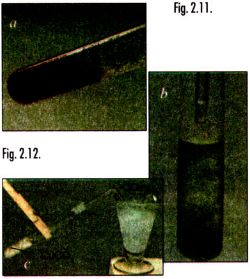


Fig. 2.12.

^{a} $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

^{b} $Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$

^{c} $CuCO_3 + 2HCl = CuCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

reacție cu efervescență
recunoaşterea carbonaților

CONCLUZII

Acidul clorhidric atacă
- metalele active şi formează săruri şi $H_2\uparrow$.
- oxizii metalici şi formează săruri şi apă.
- hidroxizii (baze) şi formează săruri şi apă.
- sărurile acizilor mai slabi şi formează un alt acid şi o altă sare.

Sărurile acidului clorhidric se numesc ***cloruri.***

Reacțiile care conduc la săruri şi apă se numesc *reacții de neutralizare*.

Din proprietăți deduceți importanța şi utilizările acidului clorhidric.

La ce nivel ați ajuns

TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Reactanți
$Mg + 2HCl$
$MgCO_3 + 2HCl$
$KOH + HCl$

Produși de reacție
$KCl + HOH$
$MgCl_2 + H_2\uparrow$
$MgCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru o proprietate comună tuturor acizilor.
NU pentru o proprietate improprie acidului clorhidric, HCl.
P. sp. pentru o proprietate specifică acidului clorhidric.

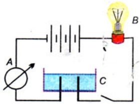
Cu $AgNO_3$ formează un precipitat alb, care la lumină se înnegrește	☐
Cu $AgNO_3$ degajă un gaz incolor	☐
Acizii au acțiune asupra indicatorilor	☐

1.3. Taie cu o linie afirmația incorectă:

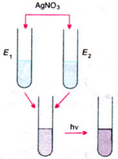
Soluția de HCl
→ este $\frac{\text{colorată în roșu}}{\text{incoloră}}$.
→ $\frac{\text{înroșește}}{\text{albăstrește}}$ hârtia de turnesol.
→ reacționează cu $\frac{\text{metalele}}{\text{nemetalele}}$ și formează $\frac{\text{săruri (cloruri)}}{\text{baze insolubile}}$.

2 Învață experimentând

2.1. Realizează montajul din figura alăturată. De ce becul *B* se aprinde, dacă în cuva electrolitică *C* se află soluție de HCl și NU se aprinde, dacă în aceeași cuvă se găsește apă distilată?



2.2. Ce substanțe diferite se găsesc în soluțiile din eprubetele E_1 și E_2, dacă la adăugarea $AgNO_3$ se formează același precipitat alb, care la lumină se înnegrește?



3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. În ce cantitate de $CuCl_2$ se va găsi aceeași masă de clor ca în 4 moli HCl?

3.2. Se dă schema:

$$H_2 + E = 2a \quad (1)$$
$$2a + CaCO_3 = b + c + H_2O \quad (2)$$
$$c + Ca(OH)_2 = \text{----} + H_2O \quad (3)$$

Se cer:
- formulele substanțelor *a*, *b*, *c*;
- scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice;
- determinarea numărului de moli de substanță *c* rezultată din ecuația (2), dacă s-au folosit 10 moli de H_2;
- masa totală de apă rezultată din reacțiile (2) și (3).

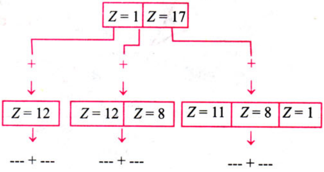
4 Chimia pretutindeni

4.1. În organismul uman
Cum explici că, deși HCl este o substanță foarte agresivă, se găsește liber în sucul gastric?
De ce afirmația că HCl este inofensiv pentru om este falsă? Care este rolul HCl în organismul uman?

4.2. În industrie
De ce pentru decaparea cuprului se folosește acidul clorhidric? De ce HCl, obținut la scară industrială, nu se depozitează și nici nu se transportă în cisterne de fier și nici de ceramică nesmălțuită?

4.3. În laborator
De ce, în laborator, HCl se folosește atât pentru obținerea hidrogenului cât și a clorului? De ce practic se folosește soluția de HCl și nu HCl gazos?

4.4. În momente de relaxare
Înlocuiește numerele atomice cu simbolurile elementelor. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.



Ce știți — Ce veți ști

despre

Acidul sulfuric

Generalități

Acidul sulfuric este un compus anorganic ternar cu formula moleculară H_2SO_4.

Radicalul $>SO_4$ își satisface cele două valențe cu doi atomi de hidrogen.

Masa moleculară:
$M = 2A_H + A_S + 4A_O = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$

Un mol de acid sulfuric cuprinde:

- $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ molecule de H_2SO_4
- $2 \cdot 6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de H
- $6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de S
- $4 \cdot 6{,}0225 \cdot 10^{23}$ atomi de O

Reacții din care rezultă acid sulfuric

$\underset{\text{trioxid de sulf}}{SO_3} + H_2O = \underset{\text{acid sulfuric}}{H_2SO_4}$

Reacții la care participă acidul sulfuric

Reacții cu metalele (reacții de înlocuire):

$Zn + H_2SO_4 = \underset{\text{sulfat de zinc}}{ZnSO_4} + H_2\uparrow$

$2Al + 3H_2SO_4 = \underset{\text{sulfat de aluminiu}}{Al_2(SO_4)_3} + 3H_2\uparrow$

Reacții cu oxizii metalici (reacții de schimb):

$\underset{\text{oxid de cupru}}{CuO} + H_2SO_4 = \underset{\text{sulfat de cupru}}{CuSO_4} + H_2O$

Reacții cu sărurile:

$\underset{\text{clorură de sodiu}}{2NaCl} + H_2SO_4 \overset{t^oC}{=} \underset{\text{sulfat de sodiu}}{Na_2SO_4} + 2HCl\uparrow$

$\underset{\text{azotat de sodiu}}{2NaNO_3} + H_2SO_4 \overset{t^oC}{=} Na_2SO_4 + \underset{\text{acid azotic}}{2HNO_3}$

Reacții de recunoaștere:

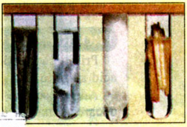
$\underset{\text{clorură de bariu}}{BaCl_2} + H_2SO_4 = \underset{\text{sulfat de bariu pp.alb}}{BaSO_4\downarrow} + 2HCl$

$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să recunoașteți* compoziția calitativă și cantitativă a acidului sulfuric
- *Să determinați din experimente* proprietățile fizice și chimice ale acidului sulfuric
- *Să indicați* proprietățile chimice generale ale soluției de acid
- *Să deduceți* utilizările acidului sulfuric din proprietățile fizice și chimice ale acestuia



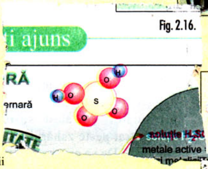
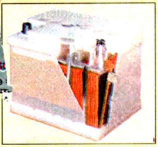


Fig. 2.16.



ACIDUL SULFURIC

De la ce nivel porniți

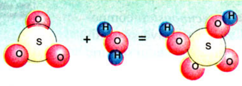
STRUCTURĂ

1 mol H_2SO_4 = 98 g

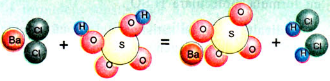
PROPRIETĂȚI

COMBINAȚIE TERNARĂ
ACID OXIGENAT (OXIACID)
DENUMIRE TEHNICĂ, VITRIOL

Reacții din care rezultă acid sulfuric



Reacții la care participă acidul sulfuric



În natură, acidul sulfuric se găsește liber, în cantități extrem de mici, în glandele unor moluște și sub formă de compuși (sulfați), de exemplu, sulfat de calciu, $CaSO_4$ (gipsul – v. fig. pag. 57), sulfat de magneziu, $MgSO_4$ (sare amară).

Atenție! H_2SO_4 provoacă arsuri grave, dă reacții violente, arde pielea, îmbrăcămintea, încălțămintea, hârtia etc.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Priviți cu atenție aspectul soluției concentrate și diluate de acid sulfuric (fig. 2.13). Ce proprietăți fizice distingeți?

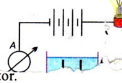
Adesea soluția tehnică de H_2SO_4 are culoare galben-brun, deoarece fixează une'- im.....tăți

Urmăriți m(reacționează cu $\frac{\text{metalele}}{\text{nemetalele}}$ și ază dizolvarea acidului sulfur formează $\frac{\text{săruri (cloruri)}}{\text{baze insolubile}}$.

Atenție! L ernică reacție exotermă. Se nentând NU invers.

Se preling c montajul din ghetă de sticlă, agitându-se co De ce becul

Dacă temp dacă în cuva răcește într-un cristalizor cu se află soluție răcitor.



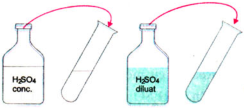


Fig. 2.13.

CONCLUZII

Acidul sulfuric
- este un lichid incolor, uleios, inodor.
- este solubil în apă (în orice proporție).
- are densitatea mai mare decât apa.

Aviditatea H_2SO_4 față de apă se constată și din faptul că, industrial, nu se poate obține H_2SO_4 pur. Concentrația lui este de maximum 98,2%.

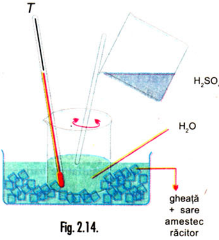


Fig. 2.14.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Acidul sulfuric este un acid tare. El înroșește turnesolul.

Determinați proprietățile chimice ale soluției de acid sulfuric efectuând experiențele din figura 2.15. În trei eprubete luați cantități mici de pilitură de fier, hidroxid de cupru și carbonat de cupru. Adăugați soluție *diluată* de H_2SO_4 în fiecare eprubetă și observați fenomenele care au loc.

Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice efectuate și comparați-le cu cele din coloana alăturată.

Ce reacție va avea loc, dacă acidul sulfuric atacă oxidul negru de cupru?

Verificați experimental reacția. Scrieți ecuația reacției.

Acidul sulfuric se recunoaște cu $BaCl_2$, deoarece formează un precipitat alb de sulfat de bariu, $BaSO_4$ (fig. 2.16).

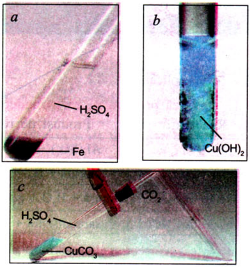


Fig. 2.15.

a $H_2SO_4 + Fe = FeSO_4 + H_2\uparrow$

b $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 = CuSO_4 + 2H_2O$

c $H_2SO_4 + CuCO_3 = CuSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$

CONCLUZII

Acidul sulfuric atacă
- **metalele active și formează săruri și $H_2\uparrow$.**
- **oxizii metalici și formează săruri și H_2O.**
- **hidroxizii metalici și formează săruri și H_2O.**
- **sărurile și formează un alt acid și o altă sare.**

Sărurile acidului sulfuric se numesc ***sulfați.***

Acidul sulfuric extrage elementele apei din compușii organici, carbonizându-le (v. fig. pag. 57, carbonizarea zahărului).

Din proprietăți deduceți importanța și utilizările acidului sulfuric.

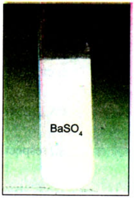
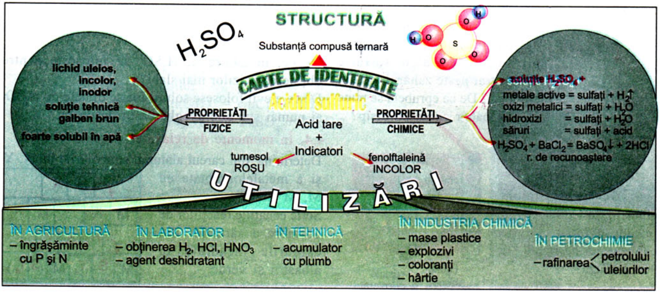


Fig. 2.16.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Reactanți	Produși de reacție
Zn + HCl	$Al_2(SO_4)_3$ + gaz
Al + H_2SO_4	clorură + H_2
CuO + H_2SO_4	clorură + H_2O + gaz cu M = 44
marmură + HCl	sare albastră + H_2O

1.2. Notează în careurile libere:

DA pentru proprietăți comune HCl și H_2SO_4.
NU pentru proprietăți improprii acizilor.
P. sp. pentru proprietăți specifice H_2SO_4.

Albăstresc soluția roșie de turnesol .... ☐
Reacționează cu Mg și degajă H_2 .... ☐
Cu $BaCl_2$ formează un precipitat alb .... ☐

1.3. Completează spațiile libere:

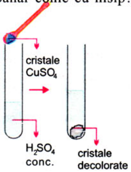
H_2SO_4 și HCl reacționează
- cu ___ și cu ____ formând săruri și apă.
- cu ______ formând săruri și $H_2\uparrow$.
- cu ____ și, respectiv, ____ formând precipitate albe.

AgCl se deosebește de $BaSO_4$ prin faptul că ------------ -- ------.

2 Învață din experimenentele efectuate de profesor

2.1. Cum explici spuma neagră formată la adăugarea picăturilor de acid sulfuric concentrat peste zahărul tos din eprubetă? De ce eprubeta se pune într-un pahar conic cu nisip?

2.2. De ce cristalele albastre de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ introduse într-o soluție concentrată de H_2SO_4 se decolorează?



3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Masa hidrogenului cuprins în 10 moli de H_2SO_4 se regăsește în x g de HCl și în y moli de HCl. Determină valorile lui x și y.

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață

De ce acidul sulfuric se folosește la încărcarea acumulatorilor cu plumb?
De ce nici o picătură de acid sulfuric nu trebuie să atingă pielea, îmbrăcămintea sau cărțile?
De ce sunt atacate piesele metalice din jurul acumulatorului cu plumb al unei mașini?

4.2. În industrie

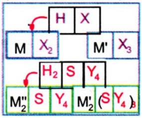
De ce H_2SO_4 este un reactiv indispensabil în procesele chimice industriale (sângele industriei)?
De ce acidul sulfuric nu se păstrează în recipiente de ceramică nesmălțuită?

4.3. În laborator

De ce, în laborator, H_2SO_4 se folosește pentru obținerea acizilor mai slabi?
De ce elevii folosesc soluții foarte diluate de H_2SO_4 și numai sub supravegherea profesorului?

4.4. În momente de relaxare

Determină, din careul alăturat, simbolurile lui X, Y și a metalelor notate cu M, M' și M".
Scrie ecuațiile reacțiilor de obținere a sărurilor din careurile încadrate în albastru și verde.



Ce știți → despre **BAZE** ← Ce veți ști

Generalități

Compoziție

Metal și grupă hidroxid

Compuși ternari (M, O, H)

Clasificare

Baze solubile	Baze greu solubile
NaOH	$Al(OH)_3$, $Cu(OH)_2$,
KOH	$Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$,

Reacții din care rezultă baze

Reacția metalelor active cu apa:

$$2Na + 2HOH = 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2HOH = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

reacții de înlocuire

Reacția oxizilor metalici cu apa:

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ reacție de combinare

Reacții la care participă bazele

Reacțiile acizilor cu bazele

solubile:

$$HCl + NaOH = NaCl + HOH$$

$$2HCl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O$$

reacții de neutralizare

greu solubile:

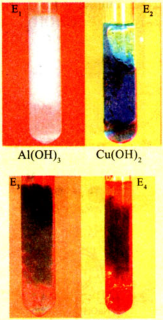
$$2HCl + Cu(OH)_2 = CuCl_2 + 2H_2O$$

$$H_2SO_4 + Fe(OH)_2 = FeSO_4 + 2H_2O$$

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să recunoașteți* bazele dintr-un număr de substanțe compuse date
- *Să aplicați* corect algoritmul de determinare a formulelor bazelor
- *Să identificați* caracterul bazic al unor soluții
- *Să asociați* utilizările bazelor cu proprietățile acestora



$Al(OH)_3$ $Cu(OH)_2$ $Fe(OH)_2$ $Fe(OH)_3$

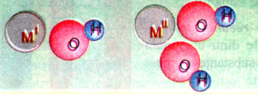
BAZE

De la ce nivel porniți

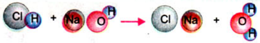
COMPOZIȚIE

Metal **M** și gruparea hidroxid **OH**

Exemple: NaOH, KOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$



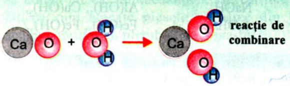
Reacții la care participă bazele



Reacții din care rezultă baze

Reacțiile metalelor active cu apa:

Reacțiile oxizilor metalici cu apa:



***Bazele* sau *hidroxizii* sunt compuși în a căror compoziție intră metale și grupe hidroxid – OH, în număr egal cu valența metalelor.**

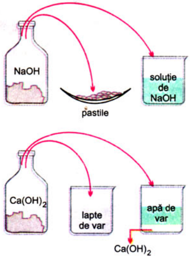


Fig. 2.17.

GENERALIZARE

Pentru un metal **M** cu valența ***n*** formula generală a bazei va fi: $\mathbf{M(OH)_n}$.

Analizați tabelul următor, deduceți regulile de stabilire a formulelor și rețineți denumirile acestora.

B	A	Z	E
Formulă	Denumire	Formulă	Denumire
NaOH	Hidroxid de sodiu (sodă caustică)	$Al(OH)_3$	Hidroxid de aluminiu
$Ca(OH)_2$	Hidroxid de calciu (var stins)	$Fe(OH)_2$	Hidroxid de fer II
$Cu(OH)_2$	Hidroxid de cupru II	$Fe(OH)_3$	Hidroxid de fer III

PROPRIETĂȚI FIZICE

Ce proprietăți fizice au bazele de la mesele de lucru (fig. 2.17)?

Atenție! NaOH și KOH sunt toxice și distrug hainele, pielea și hârtia. Lucrați numai cu soluții diluate și cu multă grijă.

Verificați experimental solubilitatea NaOH și $Ca(OH)_2$ în apă (fig. 2.18), luând temperatura înainte și după dizolvare.

În eprubetele E_1, E_2, E_3 și E_4 s-au obținut patru baze greu solubile (v. fig. pag. 61). Care sunt proprietățile fizice ale bazelor?

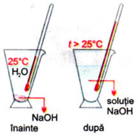


Fig. 2.18.

CONCLUZII

Bazele sunt

substanțe solide, solubile sau greu solubile.
albe, NaOH, sau colorate, $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_3$.
leșioase în soluție și lunecoase la pipăit.

Verificați acțiunea bazelor asupra indicatorilor (fig. 2.19). Soluțiile bazelor albăstresc turnesolul, înroșesc fenolftaleina și au *p*H-ul *întotdeauna mai mare decât 7* (v. fig. pag. 61 și fig. 2.10).

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Efectuați experimentele din figura 2.20, folosind apa de var.

Ce observați? Ce produși ați obținut? Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice și confruntați-le cu cele din figură.

CONCLUZII

Bazele reacționează cu

acizii, formând săruri și apă (reacție de neutralizare).
oxizii acizi, formând săruri și apă.
soluțiile sărurilor solubile, formând o nouă bază și o nouă sare.

IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Din proprietățile bazelor deduceți utilizările acestora.

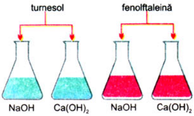
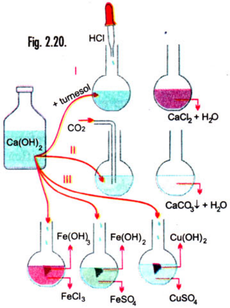


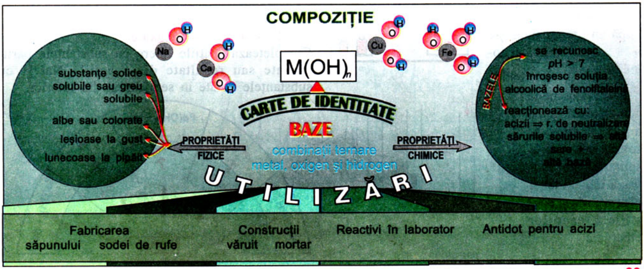
Fig. 2.19.

Fig. 2.20.



$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$
reacție de neutralizare
$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$
tulburarea apei de var
$Ca(OH)_2 + CuSO_4 = Cu(OH)_2\downarrow + CaSO_4$
$Ca(OH)_2 + FeSO_4 = Fe(OH)_2\downarrow + CaSO_4$
$3Ca(OH)_2 + 2FeCl_3 = 2Fe(OH)_3\downarrow + 3CaCl_2$
obținerea bazelor insolubile

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Hidroxid de calciu	CaO	Lapte de var
Carbonat de calciu	$Ca(OH)_2$	Calcar
Oxid de calciu	$CaCO_3$	Var nestins
Apă de var		Var stins

1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru o proprietate comună bazelor.
NU pentru o afirmație falsă, referitoare la NaOH.
P.sp. pentru o proprietate specifică $Ca(OH)_2$.

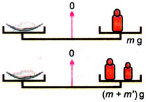
Se numește și sodă de rufe .... DA
pH cuprins între 7-14 .... NU
Concentrația soluției de $Ca(OH)_2$ nu poate depăși 2% .... P.sp.

1.3. Taie cu o linie afirmația incorectă:

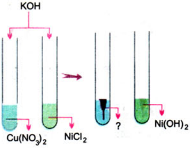
Soluția de NaOH
- este colorată albastru / incoloră
- albăstrește / înroșește soluția de fenolftaleină
- reacționează cu acizii / oxizii metalelor

2 Învață experimentând

2.1. O capsulă cu pastile de NaOH cântărește inițial *m* g. Lăsată în aer, după un timp, cântărește *m* + *m'* g. Explică fenomenul.



2.2. Ce fenomene au loc la adăugarea a 3-5 picături de soluție de KOH în soluțiile date? Notează într-un tabel observațiile și ecuațiile reacțiilor efectuate.



3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Se dă schema:

$2Ca + O_2 \rightarrow 2\mathbf{x}$ (1)

$\mathbf{x} + H_2O \rightarrow \mathbf{y}$ (2)

$\mathbf{y} + H_2SO_4 \rightarrow \mathbf{z} + 2H_2O$ (3)

Se cer:
- formulele substanțelor **x**, **y** și **z**;
- ecuațiile reacțiilor chimice;
- cantitatea de Ca utilizată pentru obținerea a 10 moli **z**;
- masa soluției de H_2SO_4 20% utilizată.

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață

Pe ce reacție se bazează utilizarea laptelui de var la zugrăvitul pereților?
De ce soda caustică lăsată un timp mai îndelungat în vase deschise nu mai poate fi folosită la fabricarea săpunului?

4.2. În industrie

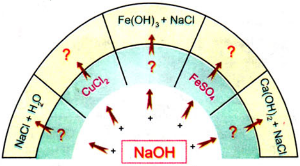
Pe ce proprietate a $Ca(OH)_2$ se bazează folosirea mortarului (amestec de var stins, nisip și apă) în construcții?

4.3. În laborator

De ce pastilele de hidroxid de sodiu trebuie păstrate în borcănele perfect închise?
De ce hidroxidul de calciu (solid) nu se lasă în laborator în vase deschise?

4.4. În momente de relaxare

Completează spațiile libere cu substanțele participante sau rezultate din reacțiile NaOH cu substanțele notate în semicercul din interior.



Ce știți → despre ← Ce veți ști

SĂRURI

Generalități

Compoziție

Metale **M** și radicali acizi **A**

Compuși

binari	ternari
$NaCl$	Na_2CO_3
$AlCl_3$	$CaCO_3$
$FeCl_3$	$CuSO_4$

Reacții din care rezultă săruri

$2Na + Cl_2 = 2NaCl$
$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ } reacții de combinare

$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$
$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$
$Mg + CuSO_4 = MgSO_4 + Cu\downarrow$ } reacții de înlocuire

$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$
$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$
$2NaOH + CuSO_4 = Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$
$2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2\ H_2O$ } reacții de schimb

Reacții la care participă sărurile ca unici reactanți

$$CaCO_3 \xrightarrow{t°C} CaO + CO_2\uparrow$$

$$CuCO_3 \xrightarrow{t°C} CuO + CO_2\uparrow$$

$$NH_4Cl \xrightarrow{t°C} NH_3\uparrow + HCl\uparrow$$

Reacții în care o sare poate forma alte săruri

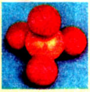
$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

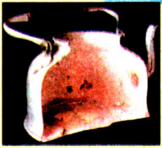
$AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$
$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$
$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$
$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$ } reacții de recunoaștere

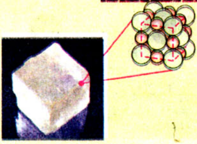
Obiective

Veți fi capabili:

- *Să identificați* sărurile după compoziția lor
- *Să distingeți* o sare de alte substanțe compuse
- *Să cunoașteți* proprietățile fizice și chimice ale sărurilor
- *Să alegeți* din proprietățile sărurilor pe acelea care își găsesc aplicații practice





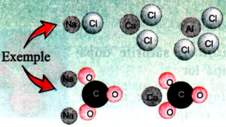


SĂRURI

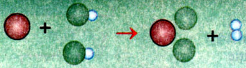
De la ce nivel porniţi

COMPOZIŢIE

Metal M şi radical A

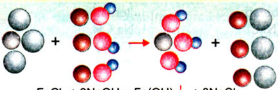


Reacţii din care rezultă săruri



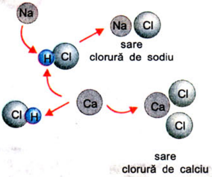
$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$$

Reacţii la care participă sărurile



$$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

Sărurile **sunt substanţe compuse în a căror compoziţie intră metale şi radicali acizi.**

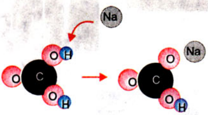


GENERALIZARE

Pentru un metal **M** cu valenţa n şi radicalul acid **A** cu valenţa m, formula generală a sării va fi: M_mA_n.

Analizaţi tabelul următor şi deduceţi regulile de stabilire a formulelor şi reţineţi denumirile.

Acidul	Radicalul acidului	SAREA Formula	SAREA Denumirea
HCl acid clorhidric	–Cl clorură	NaCl	clorură de sodiu (sare de bucătărie)
		$CaCl_2$	clorură de calciu
		$AlCl_3$	clorură de aluminiu
H_2SO_4 acid sulfuric	$\rangle SO_4$ sulfat	Na_2SO_4	sulfat de sodiu
		$CaSO_4$	sulfat de calciu (gips)
		$Al_2(SO_4)_3$	sulfat de aluminiu
H_2CO_3 acid carbonic	$\rangle CO_3$ carbonat	Na_2CO_3	carbonat de sodiu (sodă de rufe)
		$CaCO_3$	carbonat de calciu (calcar, marmură)



$H_2CO_3 \longrightarrow NaHCO_3$

carbonat acid de Na (hidrogenocarbonat de Na, după I.U.P.A.C.)

Unele săruri rezultă prin substituirea parţială a atomilor de hidrogen cu metale; se obţin săruri acide.

PROPRIETĂŢI FIZICE

Deduceţi aspectul, solubilitatea şi densitatea sărurilor de la mesele de lucru (NaCl, Na_2CO_3, $CaCO_3$, $CuSO_4$ etc.).

CONCLUZII

Sărurile
- sunt substanţe solide, cristalizate.
- de Na, K, Ca sunt albe, cele de Fe, Cu, Co sunt colorate.
- au solubilitatea care variază de la foarte solubile, la, practic, insolubile.

PROPRIETĂŢI CHIMICE

Folosind informaţiile din figura 2.21, dovediţi experimental că sărurile reacţionează cu metalele (fig. 2.21, *a*), cu bazele tari (fig. 2.21, *b*), cu acizii tari (fig. 2.21, *c*), cu sărurile (fig. 2.21, *d*).

Scrieţi ecuaţiile reacţiilor chimice.

Carbonaţii, la cald, se descompun (v. reacţii pag. 65)

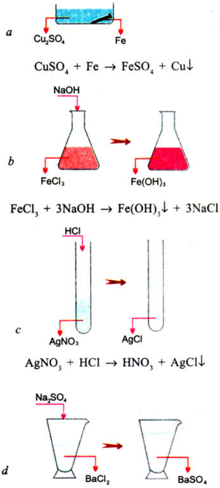
Soluţiile sărurilor provenite din acizi tari şi baze tari sunt neutre şi nu au acţiune asupra indicatorilor.

CONCLUZII

Sărurile reacţionează cu:
- metale mai active decât cel din sare;
- acizii tari;
- bazele tari;
- alte săruri dând reacţii de schimb.

IMPORTANŢĂ ŞI UTILIZĂRI

Sărurile, datorită proprietăţilor lor îşi găsesc aplicaţii în:
- depunerea metalelor mai puţin active;
- obţinerea bazelor greu solubile;
- obţinerea unor acizi slabi.



$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu\downarrow$

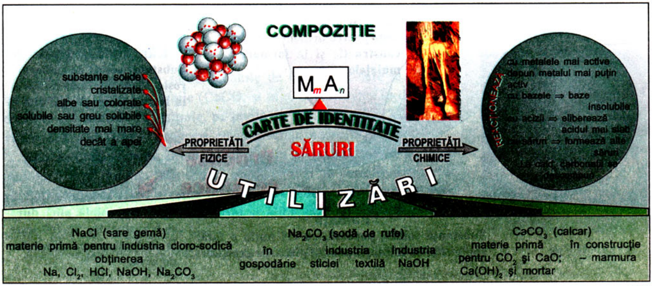
$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$AgNO_3 + HCl \rightarrow HNO_3 + AgCl\downarrow$

$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

Fig. 2.21.

La ce nivel aţi ajuns



Facultativ

Ce știți → despre ← Ce veți ști

MATERIALE de CONSTRUCȚII

Cele mai cunoscute materiale de construcții sunt:

– *cimentul,* praf de culoare gri, care se întărește sub apă (face priză) și este rezistent la apă;

– *varul nestins,* CaO, rezultat prin descompunerea termică a $CaCO_3$ (piatra de var);

– *varul stins,* $Ca(OH)_2$, rezultat în urma reacției de combinare a CaO cu apa (stingerea varului); se obține o soluție lăptoasă (lapte de var).

Cimentul
este un liant, adică un material capabil de a lega între ele alte materiale.

Varul nestins
se obține în cuptoare de var (fig. 2.22).

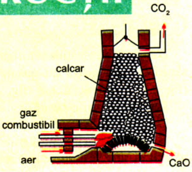


Fig. 2.22.

Varul stins
Stingerea varului corespunde unei reacții puternic exoterme, în urma căreia se obține o *suspensie* de $Ca(OH)_2$ în apă, *lapte de var.* În timp, la suprafață se separă o *soluție limpede* care se numește *apă de var* și corespunde unei soluții de 1% de $Ca(OH)_2$.

Materiale de construcții

Ciment
Se folosește în orice lucrări de construcție: locuințe, poduri, baraje etc.

Beton
Se obține prin întărirea amestecului de pietriș, ciment și apă

Ipsos
Substanță solidă, albă care cu apa se întărește și se folosește pentru ornamentații în construcție și la formarea mulajelor

Var nestins și stins
Se folosește la văruit sub forma laptelui de var și în construcții sub forma mortarului

Produse ceramice

Cărămidă și țiglă
Substanțe solide de culoare roșie. Materialul este turnat în forme, uscat și apoi ars.

Faianță
Substanță solidă, poroasă, cu cel puțin o față smălțuită. Se folosește pentru placarea pereților

Porțelan
Substanță solidă, albă, dură și translucidă. Se folosește la confecționarea obiectelor de artă.

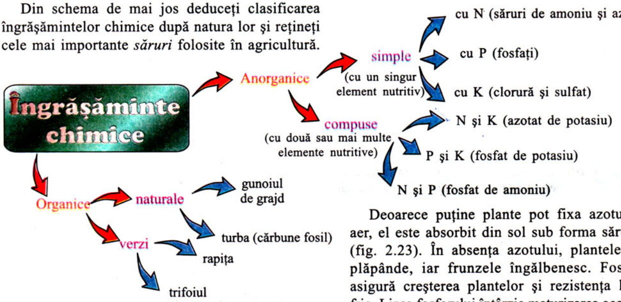
Facultativ

SĂRURILE CA ÎNGRĂŞĂMINTE CHIMICE

Obţinerea unor recolte bogate şi a unor produse agricole de calitate superioară se realizează prin încorporarea în sol a îngrăşămintelor chimice (săruri cu azot, fosfor şi potasiu).

Îngrăşămintele chimice **sunt substanţe care, introduse în sol, furnizează plantelor elementele necesare dezvoltării acestora.**

Din schema de mai jos deduceţi clasificarea îngrăşămintelor chimice după natura lor şi reţineţi cele mai importante *săruri* folosite în agricultură.



Deoarece puţine plante pot fixa azotul din aer, el este absorbit din sol sub forma sărurilor (fig. 2.23). În absenţa azotului, plantele sunt plăpânde, iar frunzele îngălbenesc. Fosforul asigură creşterea plantelor şi rezistenţa lor la frig. Lipsa fosforului întârzie maturizarea acestora.

Potasiul dezvoltă rădăcinile şi ajută la fructificarea plantelor. Lipsa potasiului micşorează rezistenţa la secetă.

Dezvoltarea plantelor necesită şi alte elemente: Ca, Mg, Zn.

Îngrăşămintele trebuie bine dozate, deoarece excesul lor poate fi dăunător. Astfel, *azotaţii* folosiţi în exces pot fi transformaţi în azotiţi care se pot fixa pe hemoglobina din sânge, ducând la otrăvirea organismului şi la producerea substanţelor cancerigene.

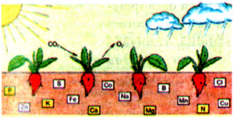


Fig. 2.23.

DURITATEA APEI

Apele naturale conţin săruri solubile de Ca şi Mg care la cald se transformă în săruri insolubile ($CaCO_3$ şi $MgCO_3$). Acestea se depun ca o crustă pe cazanele industriale, pe ţevile de apă caldă (fig. 2.24) şi pe vasele din gospodărie, depuneri cu consecinţe nedorite.

Apa naturală, bogată în săruri de calciu şi magneziu, se numeşte *apă dură*. Apa dură nu face spumă cu săpunul şi nu permite legumelor să fiarbă normal. Dedurizarea apei se realizează prin folosirea unor răşini care reţin calciul şi magneziul şi eliberează sodiul. Sărurile de sodiu, solubile, dedurizează apa.

Astăzi se pot instala aparate de dedurizare a apei în fiecare locuinţă.

Fig. 2.24.

Să ne formăm deprinderi practice

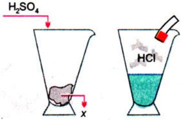
Atenţie! Acidul clorhidric, HCl, acidul sulfuric, H_2SO_4, hidroxidul de sodiu, NaOH, şi azotatul de argint, $AgNO_3$, sunt substanţe foarte periculoase. Folosiţi numai soluţii diluate ale acestor substanţe. Nu efectuaţi nici o experienţă fără aprobarea profesorului.

Tema 1

Imaginează-ţi o experienţă simplă prin care să demonstrezi o proprietate chimică a acidului sulfuric, H_2SO_4, şi în acelaşi timp o metodă de preparare a acidului clorhidric, HCl. Completează tabelul pe măsură ce lucrezi.

Ipoteza stabilită	Verificarea ipotezei	Interpretarea fenomenelor	Ecuaţia reacţiei chimice şi concluzii

Ce substanţe ţi-ai ales? Care va fi modul de lucru?



Verifică dacă ipoteza a fost corect stabilită, rezolvând testul *cu unul sau mai multe răspunsuri corecte.*

1. Acidul clorhidric obţinut se deosebeşte de acidul sulfuric folosit:

a) la temperatura camerei este un gaz;

b) înroşeşte hârtia umedă de turnesol;

c) prin compoziţia calitativă;

d) prin procentul de hidrogen din moleculă.

2. Acidul sulfuric poate acţiona asupra *cristalelor* de clorură de sodiu, deoarece:

a) substanţele rezultate sunt şi ele solide;

b) substanţele rezultate nu sunt solubile în apă;

c) ambii acizi (HCl, H_2SO_4) au acţiune asupra indicatorilor;

d) acidul clorhidric care rezultă este un gaz.

3. Acidul sulfuric, în reacţiile cu sărurile, formează:

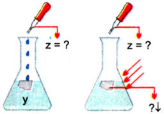
a) un acid mai slab decât el;

b) un sulfat al metalului sării cu care a reacţionat;

c) o sare a acidului nou format (HCl);

d) un acid mai puternic decât el.

Tema 2



Ce soluţie, z, se găseşte în picurător şi ce soluţie, y, este în paharul Erlenmeyer, dacă la picurarea soluţiei, z, apare un precipitat alb, care la lumină se înnegreşte?

Realizează practic experienţa; completează şi în acest caz tabelul.

În ce alte condiţii poţi să obţii acelaşi precipitat?

Pentru a verifica corectitudinea modului de lucru răspunde la testul *cu unul* sau *mai multe răspunsuri corecte.*

1. z şi y pot corespunde soluţiilor substanţelor:

a) $z = AgNO_3$ şi $y = HCl$;

b) $z = HCl$ şi $y = AgNO_3$;

c) $z = AgNO_3$ şi $y = NaCl$;

d) $z = NaCl$ şi $y = AgNO_3$.

2. Acidul clorhidric şi sărurile lui solubile şi incolore dau cu $AgNO_3$:

a) o soluţie incoloră;

b) o soluţie colorată;

c) un precipitat alb;

d) un precipitat colorat.

3. Precipitatul de clorură de argint, AgCl, se înnegreşte la lumină, deoarece:

a) lumina descompune HCl;

b) lumina şi căldura descompun $AgNO_3$;

c) lumina descompune AgCl în argint metalic;

d) iniţial argintul metalic în soluţie este gri.

Tema 3

Folosind aceleaşi ustensile simple, ca la tema 2, determină substanţele necesare identificării prezenţei H_2SO_4. Stabileşte ipoteza, efectuează experienţa şi completează tabelul.

Ce alte substanţe se pot identifica cu acelaşi reactiv W? Verifică practic şi acest răspuns.

În cazul în care experienţele au dovedit corectitudinea ipotezelor stabilite, răspunde la testul *cu unul sau mai multe răspunsuri corecte.*

1. Reactivul caracteristic pentru identificarea H_2SO_4 este:

a) clorura de bariu, BaCl;

b) clorura de bariu, $BaCl_2$;

c) azotatul de bariu, $BaSO_4$;

d) azotatul de argint, $AgNO_3$.

2. Sărurile solubile ale acidului sulfuric, sulfaţii, se recunosc cu:

a) acelaşi reactiv ca şi H_2SO_4;

b) clorura de bariu, $BaCl_2$;

c) orice reactiv caracteristic acizilor;

d) indicatori universali.

3. Precipitatul alb de sulfat de bariu, $BaSO_4$, se deosebeşte de precipitatul alb de clorură de argint, AgCl, deoarece:

a) are culoarea albului de porţelan;

b) nu se descompune la lumină;

c) rămâne alb, chiar dacă îl expunem la lumina becului;

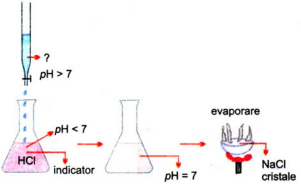
d) se formează într-o soluţie albastră de $CuSO_4$.

Tema 4

Efectuează experienţa din figura următoare, respectând întocmai etapele de lucru. Cum se numeşte reacţia experimentată?

Ce reacţie a avut loc şi unde îşi găseşte aplicaţii?

Ce substanţă a fost în biuretă, dacă după evaporarea apei din soluţie s-au obţinut cristale de clorură de sodiu (sare)?



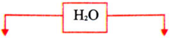
4 Tema 5

Informaţie:

În aer, alături de azot şi oxigen se găsesc oxizi acizi, ca, de exemplu, CO_2, SO_2 şi vapori de apă. Prin dizolvarea CO_2 şi SO_2 în apa din atmosferă creşte uşor caracterul acid al atmosferei, fapt resimţit în momentul ploii. Ploaia devine acidă şi produce adevărate dezastre ecologice.

Ce reacţie are loc între CO_2 şi apă? Dar între SO_2 şi apă?

Completează în schema de mai jos ecuaţiile reacţiilor chimice.



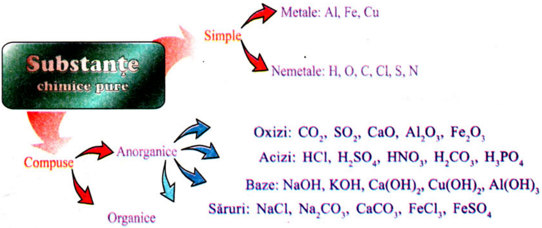
CO_2 + $\rightleftharpoons$ --- SO_2 + = ---

Tema finală

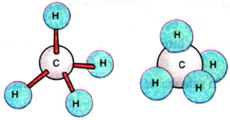
Întocmeşte un referat cu toate lucrările efectuate.

SUBSTANȚE ORGANICE

Să ne reamintim clasificarea substanțelor chimice pure, studiate în lecțiile anterioare:

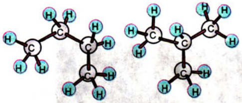


Metan



Numărul și varietatea extrem de mare a substanțelor compuse organice a impus existența chimiei organice, care se ocupă cu studiul anumitor substanțe, în a căror compoziție intră carbonul ca element universal.

Atenție! **Orice compus organic are în compoziție unul sau mai mulți atomi de carbon, dar nu toți compușii care au în compoziția lor carbon sunt compuși organici (de exemplu: CO_2, CO, Na_2CO_3, $CaCO_3$ etc. sunt substanțe anorganice).**



Hidrocarburi

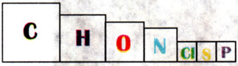


Fig. 2.25.

Proprietățile specifice ale atomului de carbon din compușii organici sunt:

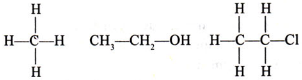
– este constant tetravalent;

– își satisface valențele cu alți atomi de carbon, formând lanțuri (catene);

– formează compuși binari cu hidrogenul (hidrocarburi);

– formează compuși ternari și cuaternari cu alte elemente: oxigen, azot, clor, sulf, fosfor și chiar metale. Frecvența cu care se găsesc aceste elemente (numite organogene) în compoziția substanțelor organice este reprezentată în figura 2.25.

Cele mai multe substanțe organice sunt compuși moleculari reprezentați prin formule care redau ordinea și modul de legare a atomilor între ei:



Partea din chimie care se ocupă cu studiul hidrocarburilor și a derivaților lor se numește *chimie organică*.

Ce știți → despre ← Ce veți ști

METAN și PETROL

Generalități

Țara noastră are mari rezerve de gaze naturale și petrol. *Metanul*, cel mai simplu compus organic, are formula CH_4.

Petrolul este un *amestec* de hidrocarburi și alte substanțe organice.

Proprietăți fizice

Metanul
Gaz incolor, inodor și insolubil în apă

Petrolul
Lichid vâscos, brun, cu reflexe colorate, insolubil în apă și mai ușor decât apa

Proprietăți chimice

Metanul
Bun combustibil, arde și dezvoltă o mare cantitate de căldură

Petrolul
Fiind un amestec de substanțe este supus inițial următoarelor operații:
– separarea gazelor de sondă;
– distilarea sub presiune normală.
Produsele petroliere ard.
Constituie materia primă pentru industria petrochimică

Utilizări

Metanul
Materie primă în industria chimică de sinteză
Combustibil deosebit de valoros

Petrolul
Materie primă pentru industria petrochimică

Obiective

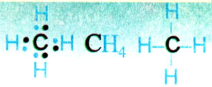
Veți fi capabili:

- *Să recunoașteți* compușii organici după compoziția lor
- *Să modelați* formula metanului și a reacției de ardere a acestuia
- *Să determinați* produșii de ardere ai metanului și ai petrolului
- *Să interpretați* schema de distilare fracționată a petrolului

METANUL

De la ce nivel porniți

STRUCTURĂ



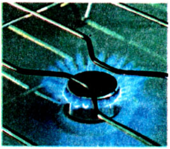
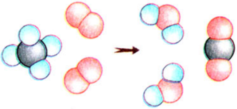


Fig. 2.26.



$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

Fig. 2.27.

PROPRIETĂȚI ȘI UTILIZĂRI

GAZ INCOLOR, INODOR, INSOLUBIL ÎN APĂ
ARDE ȘI DEZVOLTĂ CĂLDURĂ
COMBUSTIBIL GAZOS

Gazele naturale cuprind metan în proporție de 95-99%.

PROPRIETĂȚI FIZICE

Observați gazele folosite la aragaz (fig. 2.26). Ce proprietăți fizice constatați?

CONCLUZII

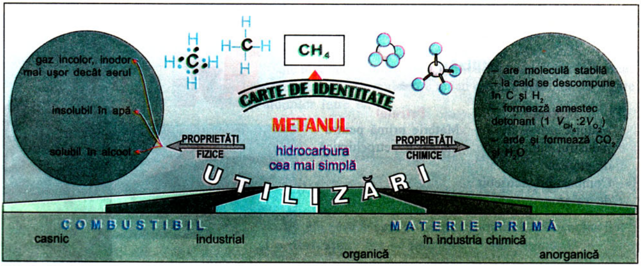
este un gaz incolor și fără miros (pentru semnalarea lui se amestecă cu mercaptan).
are densitatea mai mică decât a aerului.
este insolubil în apă, dar solubil în alcool.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Molecula metanului este stabilă la temperatura camerei. Cu aerul poate forma un amestec detonant (fig. 2.27). La temperaturi ridicate CH_4 se descompune în elemente:

$$\underset{\text{metan}}{CH_4} \xrightarrow{t°C} \underset{\text{negru de fum}}{C\downarrow} + \underset{\text{hidrogen}}{2H_2\uparrow}$$

La ce nivel ați ajuns



PETROLUL

De la ce nivel porniți

STRUCTURĂ	PROPRIETĂȚI ȘI UTILIZĂRI
Amestec de hidrocarburi și alte substanțe organice	LICHID VÂSCOS, BRUN, INSOLUBIL ȘI MAI UȘOR DECÂT APA, COMBUSTIBIL ȘI MATERIE PRIMĂ ÎN PETROCHIMIE

Petrolul brut (țiței) formează zăcăminte subterane (fig. 2.28).

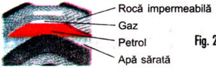


Fig. 2.28.

COMPOZIȚIE

Petrolul este un amestec de substanțe organice în care predomină hidrocarburile gazoase și solide dizolvate în cele lichide.

PRELUCRARE PRIMARĂ

Petrolul brut, încălzit la 350°C, se introduce în coloana de distilare (v. fig. pag. 73). Inițial, se separă hidrocarburile cu 3 și 4 atomi de carbon în moleculă, care se comprimă în buteliile de aragaz. Deduceți din figura 2.29 produsele de distilare primară ale petrolului (fracțiuni petroliere) și utilizările acestora.

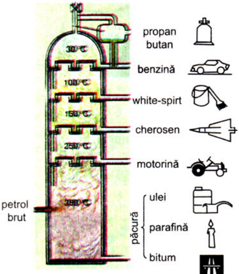
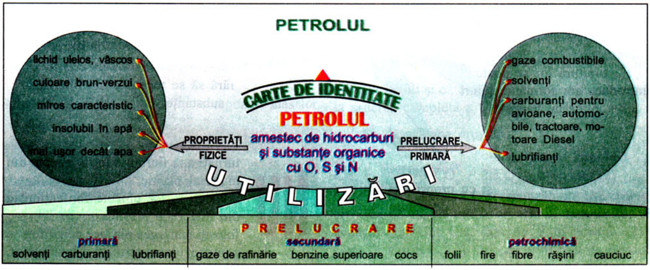


Fig. 2.29.

CONCLUZII

Prelucrarea primară a petrolului constă în distilarea fracționată a acestuia sub presiune normală și conduce la solvenți, carburanți pentru avioane, automobile, tractoare, motoare Diesel și lubrifianți.

La ce nivel ați ajuns



Facultativ

MASE PLASTICE

Masele plastice, produse de sinteză, sunt alcătuite din molecule mari (macromolecule). Ele se deformează sub acţiunea unor forţe exterioare păstrându-şi noua formă şi după încetarea acţiunii forţei.

Datorită proprietăţilor lor speciale concurează multe materiale: lemnul, porţelanul şi în special metalele.

Fig. 2.30.

Analizaţi figura 2.30 şi recunoaşteţi obiectele confecţionate din mase plastice.

Policlorura de vinil, P.V.C., polistirenul, polietena sunt doar câteva din masele plastice cu largi aplicaţii în industria uşoară, alimentară, constructoare de maşini. Deduceţi din schema de mai jos proprietăţile fizice, chimice şi mecanice ale maselor plastice, care le asigură superioritatea faţă de metale şi aliajele acestora.

Stabiliţi pentru fiecare proprietate menţionată cel puţin două aplicaţii cunoscute din viaţa de toate zilele.

Proprietăţile fizice, mecanice şi chimice ale maselor plastice pot fi substanţial modificate prin adăugarea unor substanţe special alese pentru îmbunătăţirea calităţilor acestora şi lărgirea gamei lor de aplicaţii.

Proprietăţile maselor plastice

- *Rezistenţă chimică*: Acizii şi bazele nu le atacă
- *Termoplastice*: Nu rezistă la căldură (se înmoaie)
- *Insolubile* în solvenţi obişnuiţi
- *Neatacabile* de către alimente şi băuturi
- *Plasticitate mare*: Pot fi uşor modelate şi îşi menţin forma după încetarea acţiunii forţei
- *Impermeabile*: Nu absorb şi nu reţin apa
- *Rezistenţă faţă de agenţii atmosferici* (aer, vapori de apă, bacterii, ciuperci)
- *Ard repede*: La adăugarea unor ignifuganţi devin însă izolatori folosiţi în construcţii
- *Densitate mică în comparaţie cu a metalelor* (în topitura lor se poate introduce aer formând goluri pline cu gaze)
- *Se descompun la încălzire puternică* fără să se topească şi eliberează substanţe toxice (HCl, HCN)
- *Izolatori termici şi electrici*
- *Transparente* şi cu proprietăţi optice deosebite

Atenţie!

NU
- turnaţi apă fierbinte în recipiente din material plastic.
- aruncaţi în foc obiecte confecţionate din materiale plastice.
- folosiţi materiale plastice neignifugate pentru izolarea termică a locuinţelor.

TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Metanul	Lichid vâscos cu miros caracteristic
Petrolul	Gaz care formează amestec detonant cu oxigenul
Masele plastice	Substanțe rezistente la agenții atmosferici ce pot înlocui metalul, lemnul, pielea etc.

1.2. Notează în careurile libere:

DA pentru o proprietate generală a tuturor substanțelor organice.
NU pentru o afirmație falsă despre substanțele organice.
P. sp. pentru o proprietate specifică maselor plastice.

- Toate substanțele organice cuprind în compoziția lor numai atomi de carbon și unul sau mai mulți atomi de hidrogen .... ☐
- Sunt produse de sinteză alcătuite din molecule extrem de mari ...... ☐
- Elementul universal din compoziția substanțelor organice este carbonul .... ☐
- Toate substanțele organice sunt solubile în apă .... ☐
- Nu absorb și nu reacționează cu apa .... ☐

1.3. Completează spațiile libere:

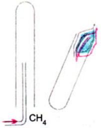
Metanul la temperatura camerei are molecula _______.
Petrolul supus prelucrării primare conduce la s____ c___ lichide și l____.
În recipiente de masă plastică nu se introduce apă _______.
Mase plastice de mare importanță sunt ___; ___; ____.

1.4. Taie cu o linie afirmațiile incorecte.

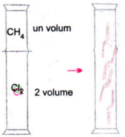
Substanțele străine (extrase din / înglobate în) compoziția maselor plastice (modifică / nu modifică) proprietățile acestora.
Metanul este (un lichid / un gaz), (fără / cu) miros (înțepător / iritant), (fără / cu) gust (acrișor / leșios) și (bun / rău) combustibil.

2 Învață experimentând

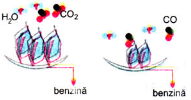
2.1. Umple o eprubetă cu gura în jos cu CH_4.
Răstoarnă eprubeta și aprinde cu grijă gazul. Cum îți explici că flacăra este puțin luminoasă și însoțită de pulbere de cărbune?



2.2. Ce fenomene au loc în experimentul alăturat la retragerea plăcii de sticlă dintre cei doi cilindri? Ce reprezintă pulberea neagră care se formează?



2.3. De ce arderea completă a benzinelor rezultate la prelucrarea primară a petrolului nu este periculoasă, iar arderea incompletă a aceleiași substanțe este deosebit de periculoasă?



3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Câți moli de H_2 și C sunt cuprinși în 80 g CH_4?

3.2. În câte grame de HCl se găsește aceeași cantitate de hidrogen ca în 160 g CH_4?

3.3. Câte grame de CH_4 cuprind aceeași cantitate de C ca cea existentă în 4 moli de CO_2?

3.4. Calculează compoziția procentuală a metanului.

3.5. Câți moli și câte grame de oxigen se consumă la arderea completă a 6 moli de CH_4?

3.6. Se dă schema program:

$X + 2H_2 \rightarrow CH_4$ (1)

$CH_4 + \text{--}\ Y \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ (2)

Determină substanțele corespunzătoare literelor X și Y. În ce raport molar se află X față de H_2 în ecuația (1)? Dar CH_4 față de Y în ecuația (2)? Cum îți explici că la arderea unui mol de metan,

CH_4, rezultă 2 moli de apă, H_2O, şi un mol de dioxid de carbon, CO_2?

Chimia pretutindeni

4.1. În viaţă

Informaţie! Metanul fiind un gaz inodor şi formând un amestec exploziv cu aerul, pentru semnalarea eventualelor scăpări de gaz se amestecă (odorizează) cu o substanţă urât mirositoare (mercaptan).

De ce scăpările de gaz sunt recunoscute după miros, deşi metanul este inodor?

De ce flacăra de aragaz nu trebuie lăsată nesupravegheată?

De ce la staţiile de benzină nu se fumează?

De ce în timpul alimentării automobilului cu benzină, motorul trebuie închis?

De ce la dezbrăcarea unui pulover confecţionat din lână sintetică (melană) se aud mici pocnituri?

De ce la netezirea de mai multe ori cu mâna a unei pungi subţiri de plastic, aceasta se prinde de mână?

4.2. În laborator

De ce debitul de aer de la becul de gaz trebuie astfel reglat încât flacăra să fie albastră?

De ce în spirtierele de laborator nu se foloseşte benzină în locul alcoolului?

De ce la părăsirea laboratorului, chiar pentru o scurtă perioadă de timp, toate gurile de gaz trebuie închise?

4.3. În industrie

Informaţie! Gazul metan se transportă către consumator fie în stare lichidă, pe cale maritimă, fie în stare gazoasă, pe cale terestă, prin gazoducte.

De ce metanul transportat în cisterne sau vapoare speciale (v. fig. pag. 73) trebuie să fie lichefiat?

De ce din petrolul brut se pot extrage încă de la prelucrarea primară un număr mare de produse petroliere?

De ce motorina se foloseşte la tractoare şi motoare Diesel, iar benzinele la motoarele în 4 timpi a automobilelor?

De ce se preferă folosirea benzinei fără plumb?

De ce reziduul care rămâne la distilarea primară a petrolului, *păcura,* serveşte atât drept combustibil cât şi ca materie primă pentru obţinerea uleiurilor de uns şi a asfaltului (bitumul)?

De ce, în tehnica modernă, masele plastice au reuşit în multe cazuri să înlocuiască metalele şi aliajele?

4.4. În tehnică

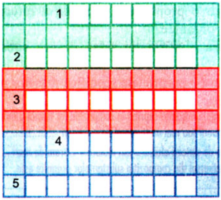
Extracţia petrolului din zăcămintele subterane este reprezentată schematic în figura alăturată. Foloseşte informaţiile date şi explică fenomenele fizice care stau la baza procedeelor de extracţie a petrolului.

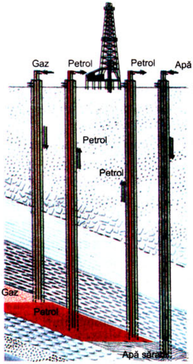
4.5. În momente de relaxare

a) Completează careurile libere după indicaţiile de mai jos:

1. CH_4, H_2, O_2, Cl_2 sunt ----
2. Gazele de sondă au aceeaşi origine ca şi gazele ---------
3. Amestecul de hidrocarburi (gazoase, lichide şi solide) şi substanţe organice care se găsesc sub formă de zăcământ (art.).
4. Policlorura de vinil, polistirenul, polietena sunt ---- plastice.
5. Substanţele care sub acţiunea unei forţe exterioare se deformează şi îşi menţin forma după încetarea acţiunii forţei sunt substanţele --------.

b) Completează jocul cu încă 4 noţiuni legate de substanţe organice cunoscute.





PRODUȘI DE FERMENTAȚIE

Ce știți → despre ← Ce veți ști

Alcoolul etilic

Generalități

Procesul de *fermentație* corespunde unui *fenomen chimic.*

Exemplu de fermentație: mustul „fierbe" și se transformă în vin

Proprietăți fizice

Lichid incolor, cu miros plăcut, solubil în apă, bun dizolvant pentru iod și substanțe organice (unt, grăsimi, esențe din plante etc.)

Proprietăți chimice

Substanță inflamabilă care arde cu flacără albăstruie.

Produșii formați în urma arderii sunt dioxidul de carbon, CO_2, și apa, H_2O:

- evidențierea vaporilor de apă prin condensarea lor pe un perete rece;
- evidențierea dioxidului de carbon prin tulburarea apei de var.

Arderea alcoolului etilic corespunde unei reacții rapide și exoterme.

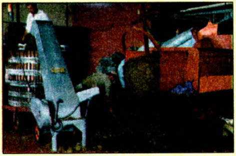
Utilizări

- Bun dizolvant pentru substanțe organice și anorganice
- Combustibil special nepoluant

Obiective

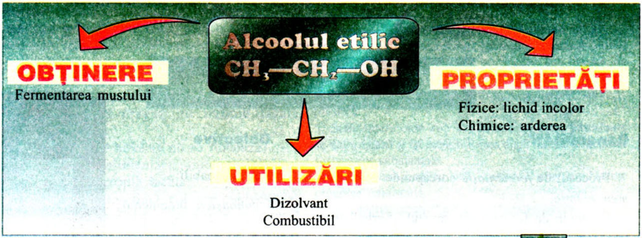
Veți fi capabili:

- *Să cunoașteți* fenomenul de fermentație alcoolică
- *Să vă dezvoltați* capacitatea de experimentare și de interpretare a observațiilor
- *Să elaborați* ipoteze referitoare la rolul fermenților și al proceselor fermentative
- *Să identificați* alcoolul etilic după proprietățile lui



ALCOOLUL ETILIC

De la ce nivel porniți



GENERALITĂȚI

Procese fermentative

Procesele de fermentație sunt cunoscute de mii de ani, fiind folosite pentru obținerea vinului, oțetului și a laptelui acru.

Fermentațiile sunt *reacții biochimice* în care biocatalizatorii, numiți și *fermenți*, grăbesc transformarea unor substanțe organice în compuși mai simpli.

Fermenții sunt produși de microorganisme, au structură macromoleculară și sunt capabili să:

- catalizeze
  - reacțiile din celulele vii;
  - numai o anumită reacție specifică;
- acționeze în mediu acid sau bazic numai între anumite temperaturi;
- participe în cantități foarte mici și să acționeze asupra unor cantități foarte mari de substanță.

Fabricarea vinului, berii, brânzeturilor, medicamentelor și chiar a pâinii aparține, astăzi, industriei fermentative.

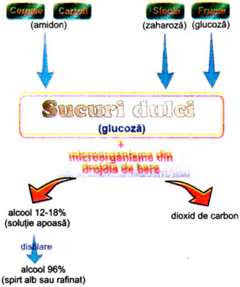
Vinul este produsul rezultat în urma *fermentării alcoolice* a mustului, adică a transformării zahărului din must (glucoza) în alcool etilic și dioxid de carbon.

Realizați fermentația alcoolică la 30-40°C, folosind soluție de glucoză, de concentrație, c = 15% și drojdie de bere.

Glucoză + fermenți = alcool etilic + dioxid de carbon
(drojdie de bere)

Cum recunoașteți produșii rezultați?

În industrie, cantitatea cea mai mare de alcool se obține prin metoda fermentativă.



STRUCTURĂ

Alcoolul etilic este o substanță organică în a cărei compoziție intră C, H și O, în raport atomic 2 : 6 : 1 (C_2H_6O).

Formula alcoolului etilic este $CH_3—CH_2—OH$.

PROPRIETĂȚI FIZICE

- este un lichid incolor, volatil.
- are miros plăcut și gust arzător.
- este solubil în apă în orice proporție.
- este dizolvant pentru substanțe anorganice (I_2, NaOH) și pentru substanțe organice (grăsimi, esențe).

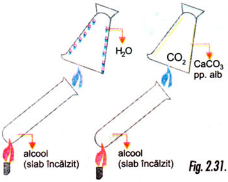


Fig. 2.31.

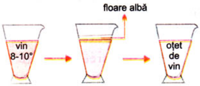


Fig. 2.32.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

Alcoolul este inflamabil, arde, de aceea este folosit drept combustibil. Urmăriți figura 2.31 și determinați produșii de ardere.

Lăsați în aer liber, timp de 1-2 zile, un pahar cu vin.

Urmăriți fenomenele care au loc (fig. 2.32) și notați observațiile.

Vinul începe să fermenteze și se simte miros de oțet. Pe suprafața lichidului apare „floarea", o substanță albă, bogată în microorganisme. Oțetirea vinului reprezintă de fapt reacția alcoolului cu oxigenul din aer și transformarea lui în acid acetic, $CH_3—COOH$, și apă.

$$\text{Alcool etilic} + O_2 \xrightarrow{\text{ferment}} \text{acid acetic} + \text{apă}$$

Alcoolul se poate oxida și în prezența soluției acidulate de dicromat de potasiu (fig. 2.33). De unde vă este cunoscut fenomenul?

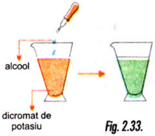
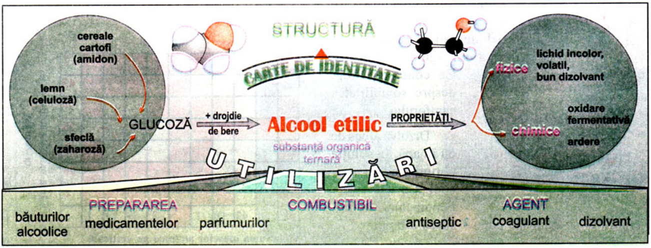


Fig. 2.33.

Atenție! Spirtul denaturat este impurificat cu substanțe toxice. El NU poate fi folosit la prepararea băuturilor alcoolice și NU poate fi consumat ca atare.

Acțiune fiziologică Pentru organism, alcoolul în cantitate mică este un stimulent, în cantitate mare este vătămător.



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

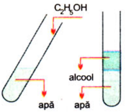
miros plăcut	Prop. fizice	soluția diluată fermentează
arde și formează CO_2	$CH_3—CH_2—OH$ (⇑ Prop. fizice, ⇓ Prop. chimice)	volatil
lichid incolor	Prop. chimice	înverzește fiola (alcoolemie)

1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru o proprietate generală a substanțelor organice.
NU pentru o însușire improprie alcoolului etilic.
P. sp. pentru o proprietate specifică alcoolului etilic.

Alcoolul rafinat are culoarea violet ________ ☐
Rezultă prin fermentația glucozei și poate fermenta conducând la o soluție acidă ________ ☐
Cuprind în compoziția lor carbon ________ ☐

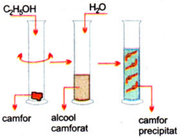
1.3. Completează spațiile libere:
Fermenții sunt substanțe produse de ____________,
catalizează reacții __________
și se numesc și *b*____*t*___*z*_____.

2 Învață experimentând



2.1. Toarnă foarte încet alcool peste apă. Ce dovedește faptul că pentru început alcoolul rămâne deasupra apei? Agită eprubeta. Ce observi? Se mai pot separa lichidele din amestec?

2.2. Efectuează experiența din figura de mai jos. Ce concluzie tragi despre solubilitatea camforului?



2.3. Dizolvă albuș de ou în apă. În soluția obținută adaugă alcool. Ce observi? Fenomenul este ireversibil și se numește „denaturarea albuminei”.

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Ce compoziție procentuală are alcoolul etilic, $CH_3—CH_2—OH$?

3.2. Care este masa oxigenului cuprins în 5 moli de $CH_3—CH_2—OH$?

3.3. Determină concentrația soluției rezultate prin dizolvarea a 5 moli C_2H_5OH în 345 g apă.

4 Chimia pretutindeni

4.1. În organismul uman

De ce o injecție intravenoasă cu C_2H_5OH provoacă moartea?

De ce o rană sângerândă se tamponează cu vată îmbibată în alcool?

4.2. În industrie

De ce aceeași substanță, $C_2H_5—OH$, se folosește atât la fabricarea băuturilor alcoolice cât și în industria parfumurilor?

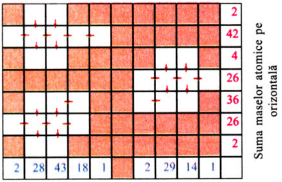
4.3. În laborator

De ce alcoolul etilic trebuie păstrat în sticle închise ermetic?

De ce flacăra unei spirtiere trebuie stinsă cu capacul spirtierei și nu prin suflare în flacără?

4.4. În momente de relaxare

În careurile libere inserează de trei ori formula plană a alcoolului etilic, astfel încât suma maselor atomice pe orizontală să fie egală cu valorile scrise cu roșu, iar suma maselor atomice pe verticală să fie egală cu valorile scrise cu albastru.



Suma maselor atomice pe verticală

Ce știți → despre ← Ce veți ști

Acidul acetic

Generalități

Acidul acetic este un acid organic.

Obținere

Din vin se poate obține o soluție diluată de acid acetic, printr-un fenomen cunoscut sub numele de „oțetirea vinului".

Soluția diluată de alcool etilic, în contact direct cu aerul, își modifică încet, încet gustul, care devine acru și picant. Fenomenul se numește *fermentație acetică*.

Proprietăți fizice

Lichid incolor, miros pătrunzător, iritant, gust acru, miscibil cu apa

Proprietăți chimice

Acidul acetic are acțiune asupra indicatorilor (înroșește turnesolul și metiloranjul și lasă incoloră fenolftaleina).

Are *p*H-ul < 7.

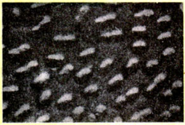
Utilizări

- În industria alimentară
- În industria medicamentelor

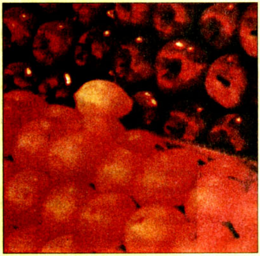
Obiective

Veți fi capabili:

- *Să cunoșteți* terminologia privind acidul acetic și fermentația acetică
- *Să formulați* generalizări despre proprietățile chimice ale acizilor



- *Să comparați* proprietățile acidului acetic cu cele ale acizilor minerali
- *Să determinați*, practic și teoretic, concentrația unei soluții de acid acetic



ACIDUL ACETIC

De la ce nivel porniți

Acidul acetic
$CH_3—COOH$

OBȚINERE

Oțetirea vinului

UTILIZĂRI

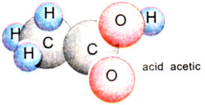
Obținerea acetaților

PROPRIETĂȚI

Fizice: lichid incolor
gust acru
miros înțepător

Chimice: proprietăți generale ale acizilor

GENERALITĂȚI



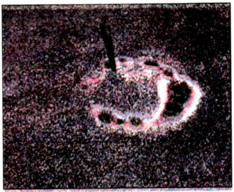
Acidul acetic este un acid organic.

O soluție diluată este folosită în alimentație, sub numele de oțet.

Formula acidului acetic este CH_3COOH.

Știți că acidul acetic se poate obține prin oxidarea fermentativă a alcoolului etilic. Descrieți fenomenele și condițiile în care are loc fermentația acetică.

Atenție! Oțetirea vinului nu conduce la acid acetic pur, ci la o soluție în care acidul are o concentrație redusă, 6-9%.



Oțetirea vinului

PROPRIETĂȚI FIZICE

Analizați comparativ proprietățile fizice ale acidului acetic și ale oțetului din sticluțele de pe masa din laborator.

CONCLUZII

Acidul acetic
- este un lichid incolor, cu gust acru.
- are miros puternic, înțepător.
- este miscibil cu apa.

PROPRIETĂȚI CHIMICE

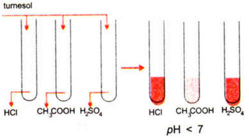


Fig. 2.34.

Comparați tăria acidului acetic cu tăria acizilor anorganici studiați (fig. 2.34).

Toți cei trei acizi înroșesc soluția albastră de turnesol.

După intensitatea colorării soluției albastre de turnesol în roșu, se deduce:

- acidul acetic, ca și acizii minerali, înroșește soluția albastră de turnesol;
- tăria acidului acetic este mult mai mică decât a acizilor clorhidric și sulfuric (v. nuanța culorii).

Stabiliți, experimental, acțiunea acidului acetic asupra Zn, comparativ cu acțiunile HCl și H_2SO_4 asupra aceluiași metal (fig. 2.35, *a*).

Atacul acidului acetic asupra zincului este mult mai puțin agresiv decât atacul celorlalți acizi.

Verificați experimental dacă soluția de acid acetic poate fi folosită în scopul determinării rocilor calcaroase sau pentru a distinge marmura veritabilă de imitația de marmură (fig. 2.35, *b*).

Reacția cu efervescență dovedește că reacțiile acidului acetic cu carbonații este similară cu cea a acizilor minerali.

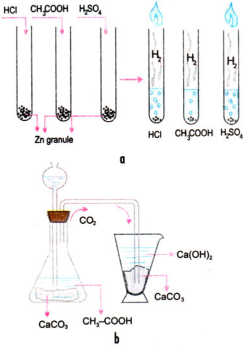
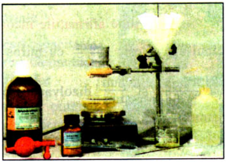


Fig. 2.35.

CONCLUZII

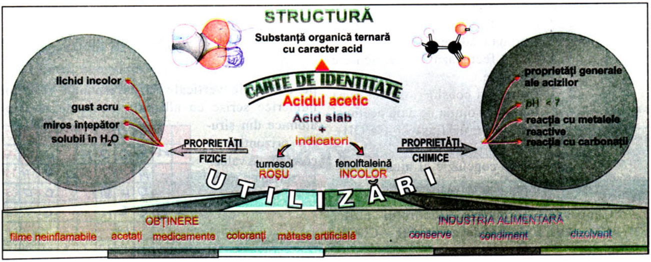
Acidul acetic
- are proprietățile generale ale acizilor.
- este mai slab decât HCl și H_2SO_4.
- înroșește soluția de turnesol; $pH < 7$.
- reacționează cu metalele, formând acetați.
- dă reacții de efervescență cu $CaCO_3$.



IMPORTANȚĂ ȘI UTILIZĂRI

Acidul acetic este folosit în industria alimentară, la obținerea filmelor neinflamabile, a medicamentelor (aspirină), a coloranților, a mătăsii artificiale și a sărurilor lui, numite ***acetați.***

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

gust acru	Prop. fizice	dizolvă grăsimile
înroșește hârtia de turnesol	CH_3—COOH	reacționează cu metalele
lichid incolor	Prop. chimice	cu carbonații degajă CO_2

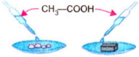
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru proprietăți comune C_2H_5OH și $C_2H_4O_2$.
NU pentru afirmații false.
P.sp. pentru proprietăți specifice CH_3—COOH.

Este un acid slab ______ ☐
Sunt substanțe organice ternare ______ ☐
CH_3—COOH nu se dizolvă în apă ______ ☐

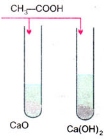
1.3. Taie cu o linie afirmațiile incorecte.

Acidul acetic este ~~solid~~ / ~~lichid~~ cu miros înțepător / ~~plăcut~~, cu gust acru / insipid și bun / rău dizolvant pentru substanțe organice.

2 Învață experimentând



2.1. La masa de lucru ai o bucată de marmură veritabilă și o imitație de marmură. Cum poți distinge marmura adevărată?



2.2. Efectuează experimentele alăturate.
Ce reacții consideri că vor avea loc între soluția de acid acetic și CaO (var nestins) și $Ca(OH)_2$ (var stins)?
La ce concluzie ai ajuns?

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Cunoscând formulele alcoolului etilic, CH_3—CH_2—OH, și ale acidului acetic, CH_3—COOH, determină:
· masa de carbon dintr-un mol din fiecare substanță;
· masa de carbon din 10 g din fiecare substanță.
Cum interpretezi rezultatele obținute?

3.2. Într-un pahar Berzelius cu 500 g apă dizolvă 2 moli de C_2H_5—OH. În alt pahar cu 500 g apă dizolvă 2 moli de $C_2H_4O_2$. Ce concentrații procentuale corespund celor două soluții? Explică și interpretează chimic rezultatele la care ai ajuns.

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viață

De ce o salată cu o cantitate foarte mare de oțet de 9° nu poate fi consumată?
De ce vinul vechi trebuie păstrat în butoaie pline, perfect închise și la temperatură constantă?

4.2. În industrie

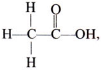
Cum se explică că, printr-un procedeu vechi (procedeul Pasteur), se obținea un oțet de bună calitate folosind cuve largi cu vin și un curent continuu de aer care circula la suprafața vinului?

4.3. În laborator

De ce mesele de laborator se placheată cu faianță și nu cu plăci de ceramică nesmălțuită?
De ce, dacă vărsăm acid acetic pe mozaicul din laborator, are loc o reacție cu efervescență?

4.4. În momente de relaxare

În ce poziții trebuie scrisă de trei ori formula



, pentru ca suma maselor atomice pe coloanele verticale să corespundă valorilor numerice scrise cu albastru, iar suma maselor atomice din șirurile orizontale să corespundă valorilor scrise cu roșu?

									17
									43
									15
									33
									59
									1
1	17	42	42	17	1	1	41	18	

Facultativ

Ce știți — Ce veți ști

despre

GRĂSIMI. SĂPUNURI, DETERGENȚI

Generalități

Grăsimi

Substanțe din organismele animale și vegetale care constituie rezerva de hrană a acestora

Săpunuri

Substanțe solide care fac spumă în apă. Sunt folosite la menținerea igienei corporale și la spălatul rufelor

Detergenți

Compuși organici de sinteză cu capacitate de spălare mai mare decât a săpunurilor

Proprietăți fizice

Grăsimi

Substanțe solide și lichide insolubile în apă, solubile în eter și benzină, mai ușoare decât apa. Lasă urme pe hârtie.

Săpunuri și detergenți

Solide albe, solubile în apă

Proprietăți chimice

Grăsimi

În timp, în vase deschise, râncezesc

În contact cu aerul, uleiurile formează o peliculă lucioasă

Importanță și utilizări

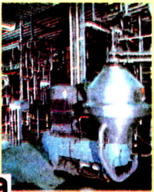
Grăsimi, componente de bază în alimentație

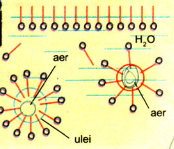
Săpunuri și detergenți, agenți de spălare

Obiective

Veți fi capabili:

- *Să caracterizați* grăsimile, săpunurile și detergenții
- *Să asociați* fiecărei proprietăți a grăsimilor, săpunurilor și detergenților utilizările practice și industriale
- *Să explicați* capacitatea de spălare a săpunurilor și detergenților
- *Să comparați* puterea de spălare a detergenților cu cea a săpunurilor





GRĂSIMI

De la ce nivel porniţi

ASPECTE GENERALE

AMESTECURI DE COMPUŞI NATURALI DIN ORGANISMELE ANIMALE ŞI VEGETALE
GRĂSIMI ANIMALE: UNT, SEU, SLĂNINĂ, OSÂNZĂ
GRĂSIMI VEGETALE: ULEIURI DE MĂSLINE, NUCĂ, FLOAREA SOARELUI

PROPRIETĂŢI

SOLIDE SAU LICHIDE INSOLUBILE ÎN APĂ
SOLUBILE ÎN ALCOOL ŞI BENZINĂ
MAI UŞOARE DECÂT APA
ÎN TIMP, ÎN AER, RÂNCEZESC
ULEIURILE ÎNTINSE ÎN STRAT SUBŢIRE FORMEAZĂ O PELICULĂ SOLIDĂ; SE USUCĂ

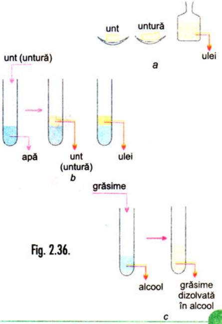


Fig. 2.36.

Grăsimile sunt substanţe de rezervă înmagazinate şi folosite de organismele animale şi vegetale la nevoie. Grăsimile lichide se numesc uleiuri.

Verificaţi experimental densitatea şi solubilitatea în apă şi alcool a grăsimilor (fig. 2.36).

CONCLUZII

Grăsimile
sunt substanţe solide sau lichide, inodore.
sunt insolubile în apă, solubile în alcool.
sunt mai uşoare decât apa.
nu au puncte de topire fixe, fiind amestecuri.

Cea mai importantă proprietate chimică a grăsimilor este reacţia cu soluţie de NaOH (c = 30%), când se obţine *săpunul* (reacţie de saponificare).

Prin hidrogenarea uleiurilor vegetale se obţine margarina.

Anumite uleiuri, întinse în strat subţire, în contact cu aerul, se usucă, formând o peliculă solidă şi lucioasă (sicativează).

La ce nivel aţi ajuns

SĂPUNURI, DETERGENȚI

De la ce nivel porniți

ASPECTE GENERALE	PROPRIETĂȚI
SĂPUNURI, SUBSTANȚE FOLOSITE LA ÎNDEPĂRTAREA MURDĂRIEI DE PE PIELE ȘI ȚESĂTURI DETERGENȚI, SUBSTANȚE CU PUTERE MARE DE SPĂLARE	SUBSTANȚE SOLIDE ALBE SOLUBILE ÎN APĂ FAC SPUMĂ CU APA CU APA DURĂ NU FAC SPUMĂ

Săpunurile solubile sunt sărurile de sodiu ale unor acizi organici (acizi grași).

Săpunul se obține în industrie, în laborator și în orice gospodărie, după principiul din figura 2.37.

Detergenții sunt substanțe obținute din produse petroliere, care au putere de spălare mai mare decât cea a săpunului.

Capacitatea de spălare a săpunurilor și a detergenților are aceeași cauză: moleculele acestor substanțe prezintă solubilități diferite în lungul lanțului atomilor de C (fig. 2.38).

Notăm molecula săpunului sau a detergentului ca în figura 2.38, *a*. Deduceți din figura 2.38, *b* și din cea de la pagina 87 fazele spălării unei țesături murdare și rolul detergenților, cunoscut fiind faptul că atât impuritățile (murdăria) de pe rufe cât și săpunul sunt mai ușoare decât apa.

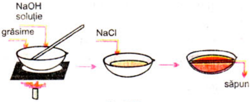


Fig. 2.37.

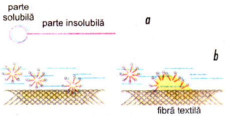
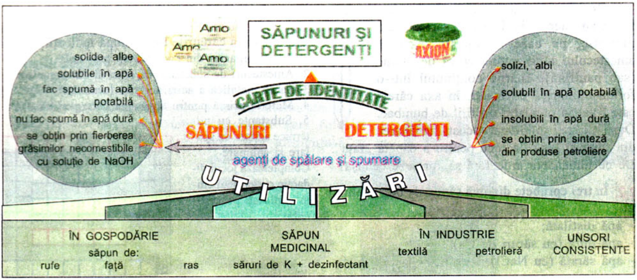


Fig. 2.38.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învață aplicând

1.1. Trasează prin săgeți corespondența:

Grăsimi	Săruri de Na ale acizilor grași
Săpunuri	Substanțe cu mare putere de spălare obținute din produse petroliere
Detergenți	Amestecuri naturale de substanțe de rezervă din organismele vegetale și animale

1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru o proprietate comună săpunurilor și detergenților.
NU pentru o afirmație falsă despre grăsimi.
P.sp. pentru o proprietate specifică grăsimilor.

- Grăsimile animale se extrag din petrol .... ☐
- Prezintă atât acțiune de spălare cât și de spumare .... ☐
- Prin fierbere cu NaOH conduc la fabricarea săpunurilor .... ☐

1.3. Completează spațiile libere:
Grăsimile sunt insolubile în ___ dar solubile în ___.
Uleiurile vegetale tratate cu ___ se transformă în ____ solide cunoscute sub numele de ______.
Detergenții se obțin din produse _____.
Săpunurile și detergenții sunt agenți de _____ și ______.

2 Învață experimentând

2.1. Realizează, practic, o lumânare de stearină. Fă un amestec solid de acid stearic și acid palmitic, pe care îl topești. Adaugă amestecului topit puțină ceară de albine (sau parafină). Toarnă conținutul într-o formă cilindrică de metal, în axa căreia este fixat în prealabil un fitil de bumbac. După răcire și solidificare scoate lumânarea din tipar și las-o la rece pentru a căpăta „față". De ce lumânarea arde fără să formeze cenușă?

2.2. În trei eprubete dizolvă săpun de bună calitate în:
- apă distilată;
- apă dură (cu săruri de Ca);
- apă sărată (cu NaCl).

Agită fiecare amestec obținut.
Ce fenomene au loc și cum le explici?

2.3. Pe o foaie de hârtie *picură* grăsime și benzină. Încălzește, cu grijă, hârtia și explică de ce pata de benzină dispare, iar cea de grăsime se menține.

3 Interpretează chimic și rezolvă matematic

3.1. Ce compoziție procentuală are săpunul a cărei formulă moleculară este $C_{18}H_{35}O_2Na$?

3.2. Cu câți atomi de carbon are mai puțin molecula substanței active din săpunul cu $M = 278$, față de cel de la exercițiul 3.1? Scrie formula moleculară a acestui săpun.

4 Chimia pretutindeni

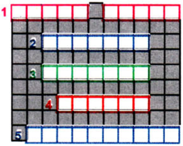
4.1. În viață
De ce se folosește apa de ploaie la spălatul rufelor? De ce la spălatul rufelor se adaugă sodă de rufe, Na_2CO_3, chiar dacă se utilizează apa potabilă?

4.2. În laborator
De ce vasele de laborator pătate cu uleiuri se spală cu apă și detergenți?
De ce laboratoarele din spitale folosesc săpunurile de potasiu lichide și nu cele de sodiu?

4.3. În industrie
De ce, industrial, grăsimile vegetale se extrag prin presare, iar în gospodărie grăsimile animale se obțin prin topirea țesutului adipos?

4.4. În momente de relaxare
Completează careurile libere după indicațiile date:
1. Acizii organici din care provin grăsimile
2. Amestecuri de substanțe de rezervă din organism
3. Sarea metalică a acizilor grași (articulat)
4. Materia primă pentru obținerea detergenților
5. Substanțe cu puternice acțiuni de spălare și spumare

Completează jocul didactic cu termenii chimici plasați pe verticală.



Facultativ

Ce știți → despre ← Ce veți ști

PROTEINE și ZAHARURI

Generalități

Proteine	Zaharuri
Substanțe naturale prezente în toate organismele vii Fără *proteine* nu există viață	Compuși naturali vegetali produși prin fotosinteză Rezervă de hrană și energie

Exemple

Colagen (componentă a pielii) *Keratină* (unghii și păr) *Hemoglobină* (sânge) *Albumină* (albuș de ou)	*Glucoză* (struguri, prune) *Zaharoză* (sfeclă și trestie) *Amidon* (cartofi, cereale) *Celuloză* (bumbac, in, lemn)

Stare naturală

În regnul animal: carne, sânge, lapte, albuș de ou, piele, lână, păr, unghii etc. ***În regnul vegetal:*** cereale și legume	***În regnul vegetal:*** fructe dulci, sfeclă și trestie de zahăr, cereale, grâu, porumb ***În regnul animal:*** în cantități mici în sânge, limfă etc.

Proprietăți

Substanțe solide, unele solubile, altele insolubile în apă. Albușul de ou încălzit se *coagulează.* Procesul chimic este ireversibil	Substanțe solide, majoritatea dulci și solubile în apă. Glucoza, în prezența drojdiei de bere, *fermentează* și formează alcoolul etilic și CO_2

Importanță

Importanța biochimică a proteinelor este fundamentală, ele fiind suportul material al vieții	Glucoza este sursa de energie a organismului uman Zaharidele sunt folosite în industria alimentară și în alimentație

Obiective

Veți fi capabili:

zahăr caramel

- *Să precizați* rolul proteinelor și zaharurilor în dezvoltarea plantelor și animalelor
- *Să determinați experimental* cele mai importante proprietăți ale proteinelor și zaharurilor
- *Să utilizați proprietățile* celor două clase de substanțe pentru a determina importanța biochimică a acestora.

PROTEINE

De la ce nivel porniți

ASPECT GENERAL	PROPRIETĂȚI ȘI IMPORTANȚĂ
PRODUȘI NATURALI CARE REPREZINTĂ CONSTITUENȚII DE BAZĂ AI MATERIEI VII	**SUBSTANȚE SOLIDE, SOLUBILE SAU INSOLUBILE ÎN APĂ** **SE COAGULEAZĂ PRIN ÎNCĂLZIRE** **CONSTITUIE SUPORTUL MATERIAL AL VIEȚII**

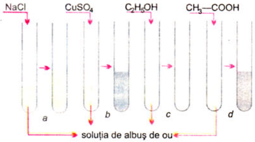


Fig. 2.39.

Fig. 2.40.

Proteinele **sunt substanțe organice naturale, macromoleculare, cu structură complexă, prezente în organismele vii.**

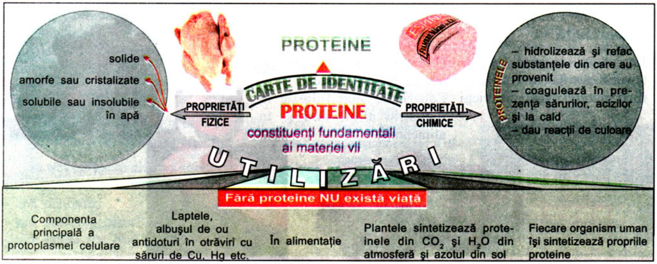
În compoziția proteinelor intră C, H, O, N, S, P și uneori și metale.

Cea mai importantă proprietate chimică a proteinelor este reacția lor cu apa (hidroliză). În prezența enzimelor, la rece, în mediu acid sau bazic, la cald, proteinele se transformă într-un amestec de substanțe cu molecule mai mici (substanțe din care au provenit).

Verificați experimental proprietățile proteinelor tratând pe rând soluția de albumină (albuș de ou + H_2O) cu reactivii din figura 2.39.

La cald, proteinele coagulează (fig. 2.40). Chiar dacă produsul coagulat se răcește sau se încearcă dizolvarea lui, proteina nu-și recapătă proprietățile inițiale.

La ce nivel ați ajuns



ZAHARURI

De la ce nivel porniți

ASPECT GENERAL	PROPRIETĂȚI ȘI IMPORTANȚĂ
COMPUȘI NATURALI DE ORIGINE VEGETALĂ REZULTAȚI DIN CO_2 ȘI H_2O, PRIN FOTOSINTEZĂ, ÎN PLANTELE VERZI	**SUBSTANȚE SOLIDE, CRISTALIZATE SAU AMORFE, SOLUBILE ÎN APĂ SAU ÎN DIZOLVANȚI SPECIFICI GLUCOZA FERMENTEAZĂ, FORMEAZĂ ALCOOL ETILIC ȘI CO_2**

***Zaharidele* sunt substanțe organice naturale sintetizate de organismele vegetale în procesul de asimilație clorofiliană.**

Se cunosc și sub numele de *glucide* sau *hidrați de carbon; glucide*, deoarece au gust dulce, *hidrați de carbon*, deoarece numărul atomilor de H și O respectă proporția din apă: $C_n(H_2O)_m$.

Atenție! Zaharidele **NU** sunt combinații între C și H_2O.

În compoziția zaharidelor se găsesc C, H și O (substanțe ternare).

Analizați mostrele de zaharide de la mesele de lucru și verificați proprietățile acestora, efectuând experimentele din figura 2.41.

Realizați experimentul din figura 2.42. Colorația albastră, care apare la rece, dispare la cald, dar reapare la rece.

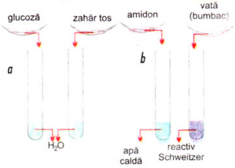


Fig. 2.41.

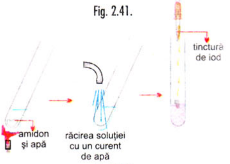
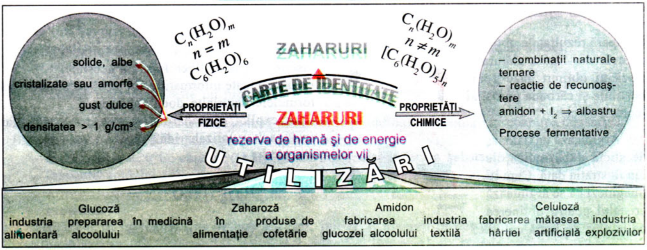


Fig. 2.42.

CONCLUZII

Zaharurile
- sunt solide albe, cristalizate sau amorfe.
- în majoritate sunt dulci și solubile în apă.
- au densitatea mai mare decât a apei.

La ce nivel ați ajuns



TEME

1 Învaţă aplicând

1.1. Trasează prin săgeţi corespondenţa:

Glucoză	Prezentă în toate organismele vii
Proteină	Din ea se fabrică hârtia
Zaharoză	Fermentează şi dă $C_2H_5OH + CO_2\uparrow$
Amidon	Se extrage din sfeclă sau trestie
Celuloză	În prezenţa I_2 dă culoarea albastră

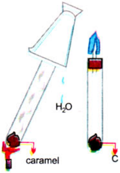
1.2. Notează în careurile libere:
DA pentru o proprietate comună tuturor zaharurilor.
NU pentru o afirmaţie falsă despre proteine.
P. sp. pentru o proprietate specifică glucozei.

- Se foloseşte la hrănirea artificială a bolnavilor .... ☐
- Sunt substanţe organice naturale ternare (C, O, H) .... ☐
- Toate proteinele au gust dulce şi sunt rezistente la încălzire .... ☐

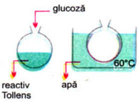
1.3. Completează spaţiile libere:
Atât zaharurile cât şi proteinele sunt s______ organice n____
Glucoza şi zaharoza sunt ________, iar albumina şi hemoglobina sunt ______
Zaharurile sunt compuşi naturali de origine ________ rezultaţi în urma fenomenului de __________

2 Învaţă experimentând

2.1. Încălzeşte puternic glucoza şi observă fenomenele care au loc înainte şi după topire.
Compară rezultatele obţinute cu cele din figura alăturată. Dacă ai obţinut gaze combustibile şi cărbune poros, ai lucrat corect.



2.2. Argintează un balonaş de sticlă după indicaţiile din ilustraţia dată. Cum îţi imaginezi că se argintează cristalul pentru obţinerea oglinzilor de bună calitate?



3 Interpretează chimic şi rezolvă matematic

Informaţie. Formula generală a zaharidelor este $C_nH_{2m}O_m$. Pentru glucoză, $n = m = 6$.

3.1. Determină formula moleculară a glucozei.

3.2. Calculează compoziţia procentuală a glucozei.

3.3. Câte grame de hidrogen se găsesc în trei moli de glucoză?

3.4. Ce concentraţie are soluţia obţinută la dizolvarea a 5 moli de glucoză într-un litru de apă (ρ_{H_2O} = 1g/cm^3).

4 Chimia pretutindeni

4.1. În viaţă
De ce se fac perfuzii cu soluţie de glucoză?
De ce butoiul în care fierbe mustul nu trebuie închis ermetic cu un dop?

4.2. În laborator
Ce fenomen are loc atunci când glucoza se află sub influenţa drojdiei de bere?
Cum se pun în evidenţă produşii rezultaţi?
De ce la adăugarea a 2-3 picături de tinctură de iod pe suprafaţa unui cartof, proaspăt tăiat, se formează o pată albastră?

4.3. În industrie şi tehnică
De ce din cereale şi cartofi se obţine atât glucoza cât şi alcoolul etilic?
De ce în industria produselor zaharoase se foloseşte glucoza şi zahărul, iar în gospodărie numai zahărul?

4.4. În momente de relaxare
Consideră formula generală $C_x(H_2O)_x$.
Cunoscând că pentru $x = 6$ obţii formula glucozei, înscrie în careul liber formula acesteia.
Foloseşte toate informaţiile din tabel şi completează formulele celorlalte două zaharide.
Cum explici că zaharoza este o dizaharidă, iar amidonul o polizaharidă?

1	$C_x(H_2O)_x$	$\Rightarrow$	☐ Glucoza
2	$2C_x(H_2O)_x - H_2O$	$\Rightarrow$	☐ Zaharoza
3	$n\ C_x(H_2O)_x - n\ H_2O$	$\Rightarrow$	☐ Amidonul

REFERAT
ÎN LUMEA FERMENȚILOR

SURSE DE DOCUMENTARE

Lucrări de specialitate
Broşuri de popularizare a ştiinței
Dicționar de chimie
Carte de bucate

PLANUL LUCRĂRII

Ce este fermentația.

Scurt istoric despre descoperirea proceselor fermentative.

Cel care a observat că în câteva zile laptele proaspăt se acreşte a descoperit, de fapt, fără să-şi dea seama, „fermentația".

Rolul savantului francez Louis Pasteur şi al chimistului german Eduard Büchner.

Studiul microorganismelor a arătat omului că, pe lângă bacteriile patogene, există şi microorganisme folosite în lumea întreagă în procese fermentative.

Ce sunt enzimele (biocatalizatorii sau fermenții).

Procese fermentative cunoscute din viața de zi cu zi.

Rolul fermenților în: *panificație* (pâine şi covrigi);
patiserie (cozonac şi gogoşi);
produse lactate (iaurt şi brânză de vaci);
băuturi fermentate (socată şi vişinată);
prepararea borşului.

Rețete pentru obținerea produselor culinare menționate anterior.

Procese fermentative industriale:
- fermentația alcoolică (*vinul,* privit ca o băutură alcoolică, obținută prin fermentarea glucozei din mustul de struguri; *berea,* privită ca o băutură alcoolică, obținută prin fermentarea unei infuzii de *orz* încolțit aromatizată cu *hamei*);
- fermentația acetică (oțetul de vin, privit ca un condiment obținut din vinuri slabe);
- fermentația lactică (laptele bătut şi iaurtul).

În ce cazuri fermentația este un proces dorit.

În ce cazuri şi sub ce formă trebuie evitată fermentația produselor alimentare (prepararea conservelor).
Factori care împiedică fermentația (distrugerea bacteriilor):
- încălzirea la 120°C, când se obține şi sterilizarea completă a substanțelor;
- folosirea acidului salicilic.

TEMĂ

Documetează-te şi întocmeşte un referat pe care, inițial, îl prezinți profesorului. După corectarea şi aprobarea conținutului referatului, prezintă-l colegilor, într-o oră de chimie.

SĂ NE FORMĂM DEPRINDERI PRACTICE

Tema 1

Verificarea proprietăților fizice ale alcoolului etilic, ale acidului acetic și ale benzinei

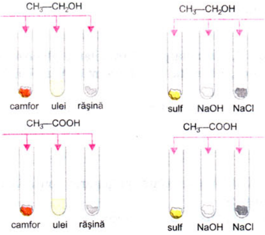
Pentru a dovedi, experimental, cele mai importante proprietăți fizice ale alcoolului etilic, CH_3—CH_2OH, și ale acidului acetic, CH_3—COOH, ai la dispoziție următoarele: alcool etilic, acid acetic, camfor, ulei, NaOH, NaCl, sulf, rășină, eprubete, stativ, cleşte de lemn, sursă de căldură.

1. Prin ce experiențe simple îți propui să demonstrezi că alcoolul etilic și acidul acetic sunt buni dizolvanți atât pentru substanțe minerale cât și pentru substanțe organice?

Verifică, practic, ipotezele stabilite. La ce concluzie ai ajuns? Notează modul de lucru, observațiile și concluziile într-un tabel de tipul celui de mai jos.

Nr. crt.	Tema lucrării	Substanțe și materiale folosite	Modul de lucru	Observații	Concluzii

2. Completează seria experiențelor efectuate cu cele indicate în figurile alăturate.



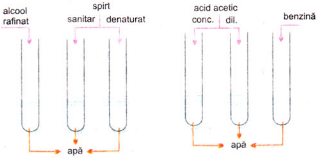
Compară proprietatea de dizolvant a alcoolului etilic cu cea a acidului acetic față de aceleași substanțe chimice.

Ce asemănări și ce deosebiri constați?

3. Verifică proprietatea de dizolvant a benzinei față de ulei și unt.

Înregistrează observațiile de la *2.* și *3.* în același tabel.

4. Stabilește, experimental, solubilitatea în apă a alcoolului etilic, a acidului acetic și a benzinei, efectuând experiențele indicate, respectând ordinea operațiilor.



La ce concluzie ai ajuns?

Notează toate amănuntele în tabel.

Tema 2

Verificarea experimentală a proprietăților chimice

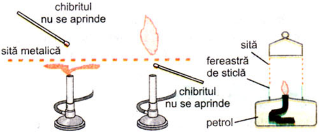
2.1. Metanul, CH_4

a) Aprinde becul de gaz, respectând întocmai instrucțiunile date de profesor. Analizează aspectul și culoarea flăcării. Ce observi?

Încălzește aceeași vergea de fier cu mâner de lemn în cele 3 conuri ale flăcării. În ce con temperatura flăcării este cea mai ridicată?

b) Principiul de funcționare a lămpilor Davy, folosite încă în minele de cărbuni, este reprezentat în figura de mai jos.

Stabilește rolul sitei metalice și explică funcționarea lămpii.

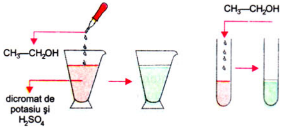


2.2. Petrolul şi derivaţii lui

Pe trei sticle de ceas ia cantităţi mici de ţiţei, petrol lampant şi benzină uşoară (neofalină).
Cu multă grijă aprinde pe rând cele trei lichide şi compară aspectul şi culoarea flăcărilor. Ţine o placă de faianţă deasupra fiecărei flăcări.
În ce caz depunerea de funingine este mai mare? Cum îţi explici fenomenele care au loc?

2.3. Alcool etilic, $CH_3–CH_2–OH$

Testul de alcoolemie la care sunt supuşi unii conducători auto se poate reproduce şi în laboratorul şcolar.
Urmăreşte, cu atenţie, demonstraţia experimentală efectuată de profesor şi repetă experienţa folosind eprubeta şi cantităţi reduse de substanţă.



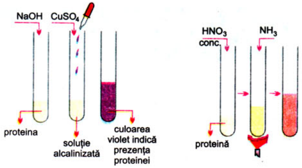
Atenţie! Nu interpreta greşit modificarea culorii. Alcoolul nu-şi modifică culoarea, el reacţionează cu soluţia portocalie formând o sare verde.

2.3 Acid acetic, $CH_3—COOH$

Tratează, pe rând, zincul, Zn, hidroxidul de fier III, $Fe(OH)_3$, şi carbonatul de sodiu, Na_2CO_3 (soda de rufe), cu soluţii diluate de acizi acetic, clorhidric şi sulfuric.
Compară comportarea celor trei acizi şi stabileşte concluzia.
Acidul acetic este un acid _____ în comparaţie cu acizii clorhidric şi sulfuric, care sunt acizi ____.
Dă şi alte exemple din care să rezulte tăria acidului acetic (foloseşte şi cunoştinţele pe care le ai despre oţet).

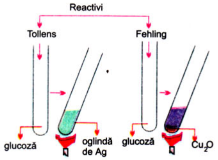
2.4. Proteine

Informaţie. Proteinele pot fi recunoscute cu ajutorul „reacţiilor de culoare".
Efectuează experimentele din figura următoare, folosind fie soluţie de albuş de ou, fie „apa" în care ai fiert o bucată de carne.
Ce culori se obţin în fiecare caz?
De ce, când o picătură de acid azotic, HNO_3, atinge pielea, aceasta se îngălbeneşte?



2.5. Glucoză

Informaţie. Recunoaşterea glucozei se poate face cu doi reactivi specifici: Tollens şi Fehling.
Efectuează experimentele din figura de mai jos. Ce observi?
Formarea oglinzii de argint şi depunerea precipitatului de oxid de cupru monovalent constituie reacţii de recunoaştere a glucozei folosite în biochimie şi în tehnica obţinerii oglinzilor.



2.6. Amidon

Informaţie. Prezenţa amidonului se pune în evidenţă cu ajutorul iodului.
Imaginează-ţi o altă realizare a experienţei de la pagina 93 în care apariţia şi dispariţia culorii albastre să se producă alternativ („simfonia în bleu").

Tema finală

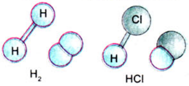
Întocmeşte un referat pentru toate lucrările practice de laborator efectuate, după următorul plan:
1) Consideraţii teoretice despre compuşii organici, în general, hidrocarburi, alcool etilic, acid acetic, în special.
2) Substanţe şi materiale folosite.
3) Modul de lucru.
4) Observaţii; interpretarea fenomenelor.
5) Importanţa experimentelor efectuate.
6) Concluzii.

TEST RECAPITULATIV 1
SUBSTANȚE ANORGANICE STUDIATE

Testul cuprinde 8 perechi de itemi, fiecare cu patru răspunsuri notate cu a), b), c) și d). Se dau două grupuri de substanțe anorganice pure: **grupul A,** corespunzător substanțelor *simple* și **grupul B** corespunzător substanțelor *compuse*.

Alege din fiecare grup răspunsul corect.

1. Substanțele anorganice (pure) cuprind în compoziția lor:



Grupul A
Substanțe simple

a) atomi diferiți;
b) atomi ce aparțin aceluiași element;
c) numai nemetale;
d) numai metale.

Grupul B
Substanțe compuse

a) atomi sau ioni care aparțin elementelor diferite;
b) ionii aceluiași element;
c) numai metale și radicali;
d) numai metale și oxigen.

2. Clasificarea substanțelor anorganice pure cuprinde următoarele specii chimice:

Grupul A:
a) metale și aliajele lor;
b) nemetale și oxizii lor;
c) metale și nemetale;
d) sărurile metalelor.

Grupul B:
a) numai oxizi și acizi;
b) numai oxizi și baze;
c) numai acizi și săruri;
d) oxizi, acizi, baze și săruri.

3. Stările de agregare ale substanțelor anorganice sunt:

Grupul A:
a) solide și un singur lichid;
b) solide și lichide;
c) gaze și solide;
d) solide, gaze și lichide.

Grupul B:
a) solide și un lichid, mercurul;
b) gaze și un lichid, bromul;
c) gaze, lichide și solide;
d) numai gaze și solide.

4. Despre solubilitatea substanțelor anorganice se pot face următoarele afirmații incorecte:

Grupul A:
a) alcoolul este solventul tuturor substanțelor;
b) multe substanțe sunt insolubile în apă;
c) unele substanțe sunt parțial solubile în apă;
d) nu există un solvent unic pentru toate substanțele.

Grupul B:
a) pentru multe substanțe apa este un reactant;
b) apa este unicul solvent al substanțelor chimice;
c) toți azotații sunt solubili în apă;
d) numărul sărurilor insolubile în apă este mic.

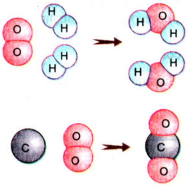
5. Afirmații corecte despre densitatea substanțelor sunt:

Grupul A:
a) valorile densităților variază în limite foarte largi;
b) toate substanțele gazoase sunt mai ușoare decât aerul;
c) toate substanțele gazoase sunt mai grele decât aerul;
d) densitățile tuturor substanțelor simple se iau în raport cu apa.

Grupul B:
a) majoritatea substanțelor au densitatea supraunitară ($\rho > 1\ g/cm^3$);
b) toți oxizii sunt mai ușori decât apa;
c) toate bazele plutesc la suprafața apei;
d) sărurile au densitatea nedeterminată.

6. Referitor la reacțiile substanțelor anorganice cu substanțele simple se pot menționa următoarele:

a) substanțele simple nu pot reacționa între ele;
b) oxigenul nu reacționează direct cu clorul;
c) la temperatura camerei oxigenul se combină cu azotul și formează NO;
d) metalele nu reacționează cu sulful pentru că ambii reactanți sunt solizi.



a) nici un oxid nu poate reacționa cu oxigenul, deoarece în moleculele acestuia există oxigen;
b) sărurile nu pot reacționa cu nici un metal, deoarece în compoziția lor există atât metale cât și nemetale;
c) un număr mare de metale pot reacționa direct cu oxigenul, clorul și sulful;
d) metalele, în reacție cu sulful, formează sulfații respectivi.

7. Cu apa pot reacționa:

a) metalele prețioase;
b) nemetalele din grupa 14 (IV *B*);
c) metalele cu activitate mare;
d) toate nemetalele din perioada a 2-a.

a) bazele, pentru a forma oxizi metalici;
b) acizii, pentru a forma oxizi ai nemetalelor;
c) sărurile insolubile, pentru a forma precipitate;
d) atât oxizii acizi cât și oxizii bazici.

8. Substanțele compuse cunoscute sub numele de săruri se pot obține în urma reacțiilor:

a) de unire directă a două nemetale din aceeași grupă;
b) de unire directă a două metale din aceeași perioadă;
c) de unire directă a două nemetale din aceeași perioadă;
d) de unire directă a unui metal din grupa 1 cu un nemetal din grupa 17 (VII *A*).

a) de schimb între doi acizi;
b) de combinare a unui oxid acid cu un oxid bazic;
c) de înlocuire dintre un acid și un oxid de nemetal;
d) de descompunere a unui oxid în elementele componente.

Total 4 + 4 puncte = 8 puncte. Din oficiu = 2 puncte. Nota = 10

Consideră schema-program:

$--H_2 + O_2 = --x$

$x + SO_3 = y$

$y + Fe = z + H_2\uparrow$

$z + 2NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

Analizează suita de reacții și determină:

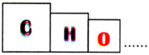
a) substanțele chimice corespunzătoare literelor x, y, z; .... 2 p.
b) ecuațiile reacțiilor chimice care au loc și denumirile substanțelor participante la reacție; .... 2 p.
c) numărul de moli de H_2 și O_2 care se consumă, dacă în final s-au depus 270 g de precipitat .... 4 p.

TEST RECAPITULATIV 2
COMPARAȚIE ÎNTRE SUBSTANȚELE ANORGANICE ȘI ORGANICE

Testul cuprinde 8 perechi de itemi, fiecare cu patru răspunsuri notate cu a), b), c) şi d) şi două grupuri de substanţe chimice: **grupul A,** corespunzător substanţelor *anorganice* şi **grupul B,** corespunzător substanţelor *organice.*

Alege din fiecare grup răspunsul corect.

1. Substanţele chimice cuprind în compoziţia lor:
$Z = 1$ .... $Z = 109$



Grupul A – *Substanțe anorganice*

a) elemente cu $20 \geq z \geq 1$;
b) toate cele 109 elemente cunoscute;
c) numai nemetale;
d) numai metale.

Grupul B – *Substanțe organice*

a) numai carbon şi hidrogen;
b) numai C, H şi O;
c) numai C, H, O şi N;
d) elementele organogene: C, H, O, N, X, S, P.

2. Solvenţii cei mai cunoscuţi ai substanţelor chimice sunt:

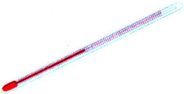
Grupul A

a) apa;
b) alcoolul şi acetona;
c) amoniacul şi acidul clorhidric;
d) eterul şi apa.

Grupul B

a) numai alcoolul etilic;
b) alcoolul etilic, eterul, benzinele şi acetona;
c) metanul şi acidul acetic;
d) apa şi amoniacul.

3. Punctele de topire şi de fierbere pentru substanţele chimice sunt:



Grupul A

a) sub 100°C;
b) cuprinse între 1–200°C;
c) ridicate pentru majoritatea compuşilor;
d) coborâte pentru că majoritatea compuşilor sunt solizi şi cristalizaţi.

Grupul B

a) adesea valori coborâte;
b) în general de valori deosebit de ridicate;
c) de cele mai multe ori cuprinse între 0–200°C;
d) ridicate pentru că sunt gazoase.

4. Starea de agregare la temperatura ambiantă a majorităţii substanţelor este:

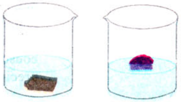
Grupul A

a) gazoasă;
b) lichidă;
c) solidă amorfă;
d) solidă cristalizată.

Grupul B

a) solidă şi opacă;
b) solidă şi transparentă;
c) lichidă;
d) gazoasă şi opacă.

5. Afirmaţii corecte despre densitatea substanţelor sunt:



Grupul A

a) valorile densităţilor sunt variabile şi ridicate mai ales pentru metale;
b) toate substanţele solide au densitatea mai mare decât $1 g/cm^3$;
c) numai substanţele gazoase au densitatea supraunitară;

Grupul B

a) puţini compuşi organici au densitatea ~ $1 g/cm^3$;
b) majoritatea substanţelor organice au densitatea în jurul unităţii;
c) nici un compus organic nu are densitatea mai mare de $2 g/cm^3$;

d) numai substanţele lichide au densitatea subunitară.

d) masele moleculare şi densităţile au aceeaşi valoare la compuşii macromoleculari.

6. Despre efectele căldurii asupra substanţelor chimice sunt incorecte afirmaţiile:

a) substanţele sunt sensibile la variaţia temperaturii;
b) materialele refractare au o mică stabilitate termică;
c) la cea mai mică scânteie substanţele inflamabile se aprind;
d) puţine substanţe minerale ard şi sunt buni combustibili.

a) majoritatea substanţelor organice se descompun sub influenţa căldurii;
b) ridicarea temperaturii influenţează comportarea chimică a substanţelor organice;
c) temperaturile ridicate pot produce reacţii explozive;
d) substanţele organice alimentare nu fierb decât în apă sărată şi sub presiune.

7. Reacţiile chimice ale substanţelor sunt:

a) lente, dacă au loc între două substanţe simple;
b) rapide, dacă au loc între două metale;
c) rapide şi ireversibile, dacă au loc cu degajarea unui gaz;
d) lente şi reversibile, dacă au loc cu formare de precipitat.

a) lente, dacă au loc între două hidrocarburi;
b) rapide, dacă au loc la cald;
c) ireversibile, dacă se produc la temperatura camerei;
d) lente şi reversibile pentru majoritatea substanţelor organice.

8. Numărul compuşilor organici este foarte mare în comparaţie cu numărul compuşilor anorganici datorită:

a) proprietăţilor caracteristice atomului de oxigen;
b) valenţei variabile a metalelor;
c) valenţei variabile a nemetalelor;
d) incapacităţii celor 109 elemente cunoscute de a forma lanţuri de atomi de acelaşi fel.

a) proprietăţilor speciale ale hidrogenului;
b) proprietăţilor comune tuturor elementelor organogene;
c) proprietăţilor specifice ale carbonului;
d) valenţei variabile a atomului de carbon.

Total 4 + 4 puncte = 8 puncte; Din oficiu = 2 puncte. Nota = 10

Comparaţi substanţele compuse anorganice cu cele organice
sub aspectul:
compoziţiei .... 1 p.
proprietăţilor fizice .... 1 p.
comportamentului chimic .... 2 p.
importanţei şi utilizării lor .... 2 p.

Care sunt deosebirile nete între:
HCl şi CH_4? .... 1 p.
CO_2 şi CH_4? .... 1 p.
Cui se datoresc acestea?
Nota 10 = 8 p + 2 p din oficiu.

PROBE DE EVALUARE

A. Hidrogen, oxigen, carbon

I. *Teste cu un singur răspuns corect.*

1. Hidrogenul, oxigenul şi carbonul:
a) sunt elemente gazoase;
b) sunt nemetale;
c) se găsesc în perioada a 2-a;
d) sunt elemente cu valenţă variabilă.

2. Elementul, care în nucleul atomului are cu 2 protoni mai mult decât carbonul, este:
a) neonul;
b) fluorul;
c) azotul;
d) oxigenul.

3. Elementele, care pe primul strat electronic *K* au 2 electroni (dublet), sunt:
a) hidrogenul şi oxigenul;
b) hidrogenul şi carbonul;
c) oxigenul şi carbonul;
d) hidrogenul şi heliul.

4. Elementele, care au molecula diatomică, sunt:
a) hidrogenul şi oxigenul;
b) hidrogenul şi heliul;
c) oxigenul şi carbonul;
d) carbonul şi hidrogenul.

II. Completează ecuaţiile reacţiilor chimice şi specifică unde îşi găsesc aplicaţii practice:

$H_2 + ___ \rightarrow H_2O$ $\quad$ $Al + O_2 = ___$

$H_2 + Cl_2 \rightarrow ___$ $\quad$ $S + __ = SO_2$

$CuO + ___ \rightarrow CO_2\uparrow + Cu\downarrow$ $\quad$ $C + ___ \rightarrow CO_2$

III. Calcule chimice

1. Masa amoniacului rezultat în urma reacţiei hidrogenului cu 56 g de azot este ....

2. Acidul clorhidric rezultat din reacţia a 6 g hidrogen cu clorul se dizolvă în 511 g H_2O. Ce concentraţie procentuală are soluţia obţinută?

B. Aluminiu, fer, cupru

I. *Teste cu un singur răspuns corect*

1. Aluminiul, ferul şi cuprul:
a) sunt nemetale solide;
b) sunt situate în perioada a 3-a;
c) sunt metale colorate;
d) sunt metale solide cu luciu caracteristic.

2. Atomii metalelor care au numărul protonilor egal cu numărul electronilor sunt:
a) azotul sau nitrogenul;
b) heliul şi neonul;
c) ferul şi aluminiul;
d) oxigenul şi cuprul.

3. Metale colorate sunt:
a) aurul şi cuprul
b) ferul şi aluminiul;
c) aluminiul şi cuprul;
d) sodiul şi potasiul.

4. Metale care reacţionează direct cu clorul pentru a forma cloruri de tipul MCl_3 sunt:
a) cuprul şi aluminiul;
b) ferul şi aluminiul;
c) sodiul şi aluminiul;
d) potasiul şi ferul.

II. Completează ecuaţiile reacţiilor chimice şi specifică ce aplicaţii îşi găsesc în practică.

$Al + ___ \rightarrow AlCl_3$ $\quad$ $Al + ___ \rightarrow Al_2O_3 + Fe$

$Fe + O_2 \rightarrow ___$ $\quad$ $__ + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

$__ + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2\uparrow$

$Fe + HCl \rightarrow __ + __\uparrow.$

III. Calcule chimice

1. 365 g soluţie de HCl de concentraţie 10% reacţionează cu *m* g de aluminiu. Ce valoare are *m*? Câţi moli de gaz se degajă?

2. Într-un proces de aluminotermie se folosesc 20 moli de aluminiu. Câţi moli de fer rezultă? Cum îţi explici valoarea obţinută?

Ce masă are oxidul de fer consumat? Dar oxidul de aluminiu rezultat?

C. Substanţe compuse anorganice

I. *Teste cu unul sau mai multe răspunsuri corecte.*

Alege răspunsurile corecte.

1. Grupele de substanţe date, în care se găsesc numai oxizi, sunt:
a) Fe_2O_3, SO_2, Na_2O;
b) $FeCl_3$, P_2O_5, K_2O;
c) SO_3, CuO, CO_2;
d) $MgCl_2$, $NaOCl$, Al_2O_3.

2. Acizii, care în urma reacţiilor cu Mg şi Al degajă hidrogen, sunt:
a) HNO_3 şi H_2O;
b) HCl şi H_2SO_4;
c) HCl şi H_2O;
d) $H_3PO_4 + NH_3$.

3. Reacţiile de combinare care conduc numai la săruri sunt:

a) $Na + Cl_2 \rightarrow$
b) $SO_2 + O_2 \rightarrow$
c) $Fe + S \rightarrow$
d) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow$

4. Sărurile care se descompun prin încălzire sunt:
a) $CuCO_3$;
b) $CaCO_3$;
c) calcarul;
d) marmura.

II. Exemplifică prin cazuri concrete schemele de mai jos:

.... + $H_2O \rightarrow$ acid
.... + $H_2O \rightarrow$ bază
.... + acid $\rightarrow$ sare
.... are $pH > 7$
.... are $pH = 7$
.... + bază $\rightarrow$ sare
.... + ... $\rightarrow$ sare
.... + nemetal $\rightarrow$ acid
.... are $pH < 7$
.... are $pH \neq 7$

Care dintre exemplele date își găsesc aplicații practice? Menționează aceste aplicații.

III. Calcule chimice

1. 400 g calciu se supun transformărilor de mai jos:

$Ca + O_2 \rightarrow X$ (1)
$X + H_2O \rightarrow Y$ (2)
$Y + CO_2 \rightarrow Z + H_2O$ (3)
$Z \xrightarrow{t^oC} X + CO_2$ (4)

Determină substanțele notate cu X, Y și Z.

Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

Compară numărul molilor de substanță X, rezultat din reacția (1), cu cel rezultat din reacția (4). Cum îți explici rezultatul?

Căror tipuri de reacții le corespund transformările (1), (2) și (4)?

Sub ce denumiri uzuale se cunosc substanțele X, Y și Z?

Din ce clase de substanțe compuse anorganice fac parte X, Y și Z?

2. Se dă șirul transformărilor de mai jos:

$S + O_2 \rightarrow X$ (1)
$X + O_2 \rightarrow Y$ (2)
$Y + H_2O \rightarrow Z$ (3)
$Z + Fe \rightarrow W + H_2$ (4)

Concepe și rezolvă o problemă, ca cea anterioară, considerând că reacționează 64 g sulf.

D. *Substanțe organice*

I. *Teste cu unul sau mai multe răspunsuri corecte.* Alege răspunsurile corecte.

1. Din categoria substanțelor organice fac parte:
a) orice substanță care are în compoziția ei elementul carbon;
b) metanul și petrolul;
c) masele plastice;
d) glucoza și zahărul.

2. Combustibili organici sunt:
a) metanul și petrolul;
b) glucoza și fructoza;
c) alcoolul etilic și acidul acetic;
d) hidrocarburile din butelia de aragaz.

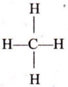
3. Proprietățile maselor plastice care le asigură superioritatea față de metale sunt:
a) nu sunt atacate de componenții aerului;
b) acizii și bazele nu le atacă;
c) se descompun la încălzire;
d) au densitate mică.

4. Afirmații corecte despre grăsimile animale sunt:
a) sunt solubile în apă;
b) sunt solubile în benzine și alcool;
c) au puncte fixe de topire și de fierbere;
d) se obțin prin topirea slăninei, a seului și a osânzei.

II. Completează ecuațiile reacțiilor chimice

$CH_4 + ___ = CO_2 + __H_2O$
$CH_4 + __\underbrace{(O_2 + 4N_2)}_{aer} = CO_2 + ___ + ____$

III. 1. Se dau formulele:

a) CH_4;
b) $CH_3—CH_2—OH$;
c) $CH_3—COOH$;
d) C_2H_6O;
e) $C_2H_4O_2$;
f) 

Alege perechile de formule care reprezintă aceeași substanță chimică organică.

Denumește compușii. Determină procentul de carbon din compoziția fiecărei substanțe.

Scrie substanțele în ordinea crescătoare a procentului de hidrogen din moleculă.

2. Cunoscând că un zaharid are formula moleculară $C_6H_{12}O_6$, iar altul are formula $C_{12}H_{22}O_{11}$, stabilește, matematic, prin ce ecuație chimică poți exprima obținerea celui de al doilea zaharid din primul, respectând legea conservării atomilor.

REFERAT
ALTERNATIVE DE OBȚINERE A ENERGIEI

Folosind toate informațiile din ilustrația dată, documentați-vă și întocmiți un referat în care să prezentați alternativele de obținere a energiei din combustibili convenționali (cărbune, petrol, gaz natural) și din surse neconvenționale (eoliană, hidraulică, solară etc.).

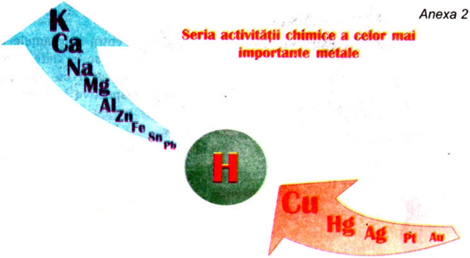
Ce tip de energie nu a fost ilustrat?

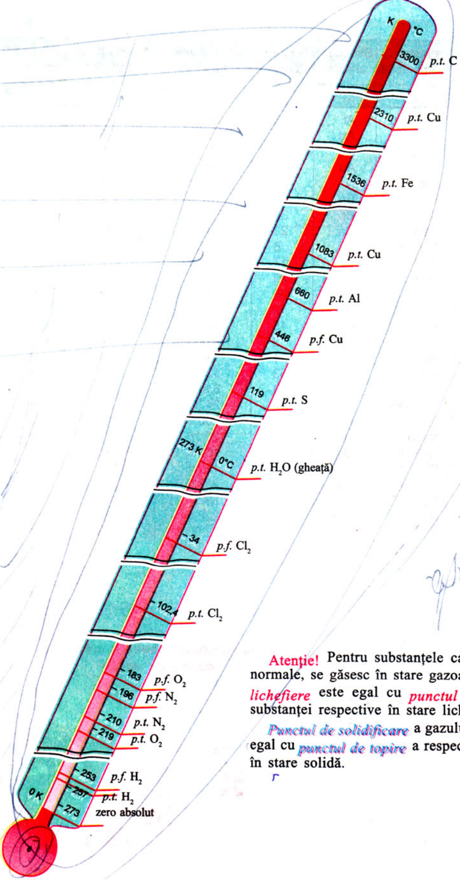
Anexa 1

Nr. crt.	Denumirea elementului	Simbolul chimic	Numărul atomic, Z	Masa atomică relativă *	Masa atomică rotunjită	Starea de agregare
1	2	3	4	5	6	7
1	Aluminiu	Al	13	26,98	27	s
2	Argint	Ag	47	107,9	108	s
3	Argon	Ar	18	39,95	40	g
4	Aur	Au	79	197,0	197	s
5	Azot	N	7	14,01	14	g
6	Bariu	Ba	56	137,3	137	s
7	Brom	Br	35	79,90	80	l
8	Calciu	Ca	20	40,08	40	s
9	Carbon	C	6	12,01	12	s
10	Clor	Cl	17	35,45	35,5	g
11	Cupru	Cu	29	63,55	64	s
12	Fer	Fe	26	55,85	56	s
13	Fluor	F	9	19,00	19	g
14	Fosfor	P	15	30,97	31	s
15	Heliu	He	2	4,003	4	g
16	Hidrogen	H	1	1,008	1	g
17	Iod	I	53	126,9	127	s
18	Litiu	Li	3	6,941	7	s
19	Magneziu	Mg	12	24,31	24	s
20	Mercur	Hg	80	200,6	201	l
21	Neon	Ne	10	20,18	20	g
22	Oxigen	O	8	16,00	16	g
23	Platină	Pt	78	195,1	195	s
24	Plumb	Pb	82	207,2	207	s
25	Potasiu	K	19	39,10	39	s
26	Radiu	^{226}Ra	88	226,0	226	s
27	Sodiu	Na	11	22,99	23	s
28	Staniu	Sn	50	118,7	119	s
29	Sulf	S	16	32,07	32	s
30	Uraniu	U	92	238,0	238	s
31	Zinc	Zn	30	65,39	65	s

Anexa 2

Seria activității chimice a celor mai importante metale





Atenție! Pentru substanțele care, în condiții normale, se găsesc în stare gazoasă, ***punctul de lichefiere*** este egal cu ***punctul de fierbere*** a substanței respective în stare lichidă.

Punctul de solidificare a gazului lichefiat este egal cu ***punctul de topire*** a respectivei substanțe în stare solidă.

RĂSPUNSURI

Hidrogenul – pagina 10

3.1. *Soluția schemei*

$a = H_2O$; $b = HCl$; $c = NH_3$.

$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$

$H_2 + Cl_2 = 2HCl$

$3H_2 + N_2 = 2NH_3$

$H_2 + PbO = H_2O + Pb\downarrow$

$n = 5$ moli H_2; $n_1 : n_2 : n_3 = 1 : 3 : 1$.

3.2. $H_2SO_4 > HCl > H_3PO_4 > H_2O > CH_4$

HCl, H_2O și CH_4.

Oxigenul – pagina 14

3.1. $m = 4$ g hidrogen.

3.2. $m = 80$ g MgO; $n = 2$ moli MgO.

3.3. E = S; X = SO_2; Y = H_2SO_3;

Z = SO_3.

$m = 96$ g oxigen; 2 moli SO_2 oxidați;

1 mol SO_2 tratat cu apă.

Carbonul – pagina 18

3.1. $n = 100$ moli CO_2.

3.2. $m = 500$ kg $CaCO_3$.

3.3. $m = 0{,}5$ kg $CaCO_3$.

3.4. $n = 0{,}066$ kmoli O_2.

Clorul – pagina 22

3.1. $n = 4$ moli $FeCl_3$: $m = 426$ g Cl_2.

3.2. $n_1 = 6$ moli HCl; $n_2 = 6$ moli NaCl; $n_3 = 2$ moli $FeCl_3$; $n_4 = 3$ moli $CuCl_2$;

$n_5 = 3$ moli $MgCl_2$.

Sulful – pagina 26

3.1. 1,8 g Al = 0,066 moli Al;

2,4 g Mg = 0,1 moli Mg.

3.2. $R_1 = 9/16$; $R_2 = 3/4$.

3.3. $x = 96$ g S; $y = 3$ moli H_2S.

Nemetale – pagina 30

3.1. Azotul este ~ 14 ori mai greu decât hidrogenul;

1,259 g/0,09 g = 13,98 ~ 14 ori.

Oxigenul este de ~ 16 ori mai greu decât hidrogenul;

1,43 g/0,09 g = 15,88 ~ 16 ori.

3.2. Câte 6 moli NH_3, H_2O și HCl; câte 3 moli CH_4 și H_2S.

$m_t = 54$ g hidrogen.

Aluminiul – pagina 34

3.1. $n = 0{,}05$ moli Al_2O_3.

3.2. $m = 2{,}4$ g oxigen.

3.3. E = Al; x = y = $AlCl_3$; z = H_2; w = Fe_2O_3; $n_t = 6$ moli Al.

Ferul – pagina 38

3.1. Nr. atomi = 8×10^{22} atomi Fe.

3.2. $m = 252$ g Fe.

3.3. E = Fe; E′ = Al; X = $FeCl_2$; Y = $AlCl_3$; Z = H_2; $n = 20$ moli HCl; $m = 20$ g hidrogen.

Oxizi – pagina 50

3.1. $\begin{cases} SO_2 \Rightarrow 50\%\ O; \\ SO_3 \Rightarrow 60\%\ O; \end{cases}$

$\begin{cases} SO_2 \Rightarrow 50\%\ O; \\ CO_2 \Rightarrow 72{,}72\%\ O; \end{cases}$

$\begin{cases} MgO \Rightarrow 40\%\ O; \\ CaO \Rightarrow 28{,}57\ \%\ O; \end{cases}$

$\begin{cases} Al_2O_3 \Rightarrow 47{,}05\ \%\ O; \\ Fe_2O_3 \Rightarrow 30\ \%\ O. \end{cases}$

Acidul clorhidric – pagina 56

3.1. $n = 2$ moli $CuCl_2$.

3.2. a = HCl; b = $CaCl_2$; c = CO_2;

$n = 10$ moli CO_2; $m = 360$ g H_2O.

Acidul sulfuric – pagina 60

3.1. $x = 730$ g HCl; $y = 20$ moli HCl.

Baze – pagina 64

3.1. x = CaO; y = $Ca(OH)_2$; z = $CaSO_4$; $n = 10$ moli Ca; $m_s = 4{,}9$ kg H_2SO_4.

Metanul, petrolul și masele plastice – pagina 77

3.1. $n = 10$ moli H_2; $n' = 5$ moli C.

3.2. $m = 1460$ g HCl.

3.3. $m = 64$ g CH_4.

3.4. CH_4: 75%C și 25%H.

3.5. $n = 12$ moli O_2 = 384 g O_2.

3.6. X = C; Y = O_2.

C/H = 1/2; $CH_4/O_2 = 1/2$.

Alcoolul etilic – pagina 82

3.1. 52,17%C; 13,04% H; 34,78%O.

3.2. $m = 80$ g oxigen.

3.3. $c = 40\%$ C_2H_5—OH.

Acidul acetic – pagina 86

3.1. m = 24 g C; m_1 = 5,217 g C în C_2H_5—OH; m_2 = 4 g C în CH_3—COOH.

3.2. c_1 = 15,54% C_2H_5OH;
c_2 = 19,35% $C_2H_4O_2$

Grăsimi, săpunuri, detergenți – pagina 90

3.1. M = 306; 70,58% C; 11,43% H; 10,45%O; 7,51% Na.

3.2. Δm = 306 – 278 = 28 ⇒ 2 at. de C mai puțin $-\!\!\![CH_2—CH_2]\!\!\!-$; $C_{16}H_{31}O_2Na$

Proteine și zaharuri – pagina 94

3.1. $C_6H_{12}O_6$.

3.2. 40%C; 6,66% H; 53,33%O.

3.3. m = 36 g H.

3.4. c = 47,368% glucoză.

Soluțiile testelor recapitulative

Testul 1 – pagina 98

	Grupul A	Grupul B
1	b	a
2	c	d
3	d	c
4	a	b
5	a	a
6	b	c
7	c	d
8	d	b
	4 puncte	4 puncte

Testul 2 – pagina 100

	Grupul A	Grupul B
1	b	d
2	a	b
3	c	a
4	d	c
5	a	b
6	b	a
7	c	d
8	d	c

Probe de evaluare – pagina 102

A. Hidrogen, oxigen, carbon
I. 1. b); 2. d); 3. c); 4. a).
III. 1. m = 68 g NH_3; 2. c= 30%.

B. Aluminiu, fer, cupru
I. 1. d); 2. c); 3. a); 4. b).
III. 1. m = 9 g Al; n = 0,5 moli H_2.
2. m = 1600 g Fe_2O_3;
m' = 1020 g Al_2O_3.

C. Substanțe compuse anorganice
I. 1. a), c); 2. b); 3. a), c); 4. a), b), c), d).
III. 1. X = CaO; Y = $Ca(OH)_2$; Z = $CaCO_3$; nr. moli X este același.
2. X = SO_2; Y = SO_3; Z = H_2SO_4; W = $FeSO_4$.

D. Substanțe organice
I. 1. b), c), d); 2. a), d); 3. a), b), d); 4. b), d).
III. 2. $2C_6H_{12}O_6 - H_2O = C_{12}H_{22}O_{11}$.

Răspunsuri la testele „Să ne formăm deprinderi practice"
Test – pagina 44.
I. 1. b). 2. c). 3. a). **II.** 1. a); c); d). 2. a); c). 3. a); b). **III.** 1. a); b); d). 2. b); c); d). 3. a); b); d).
Test – pagina 70.
1. 1. a); c); d). 2. d). 3. a); b). **2.** 1. a); b); c); d). 2. c). 3. c); d). **3.** 1. b). 2. a); b). 3. b); c).

Cuprins

Noțiuni învățate în clasa a VII-a 4
Clasificarea substanțelor chimice 6

Capitolul 1

Substanțe simple cu utilizări practice

Hidrogen 7
Teme 10
Oxigen 11
Teme 14
Carbon 15
Teme 18
Clor *(facultativ)* 19
Teme 22
Sulf *(facultativ)* 23
Teme 26
Azot *(facultativ)* 27
Teme 30
Aluminiu 31
Teme 34
Fer 35
Teme 38
Cupru (aramă) 39
Aliajele și importanța lor practică *(facultativ)* 42
Coroziunea și metode de prevenire a ei *(facultativ)* 43
Să ne formăm deprinderi practice 44

Capitolul 2

Substanțe compuse cu utilizări practice

Clasificarea substanțelor chimice 46
Substanțe anorganice 46
Oxizi 47
Teme 50
Poluarea aerului, a solului și a apei *(facultativ)* 51
Sticlă *(facultativ)* 52
Acizi. Acidul clorhidric 53

Teme 56
Acidul sulfuric 57
Teme 60
Baze 61
Teme 64
Săruri 65
Materiale de construcţii *(facultativ)* 68
Sărurile ca îngrăşăminte chimice *(facultativ)* 69
Duritatea apei *(facultativ)* 69
Să ne formăm deprinderi practice 70
Substanţe organice 72
Metan şi petrol 73
Mase plastice *(facultativ)* 76
Teme 77
Produşi de fermentaţie – alcoolul etilic 79
Teme 82
Acidul acetic 83
Teme 86
Grăsimi. Săpunuri, detergenţi *(facultativ)* 87
Teme 90
Proteine şi zaharuri 91
Teme 94
Referat. În lumea fermenţilor 95
Să ne formăm deprinderi practice 96
Test recapitulativ 1 98
Test recapitulativ 2 100
Probe de evaluare 102
Referat. Alternative de obţinere a energiei 104
Anexe 105
Răspunsuri 107
Cuprins 108